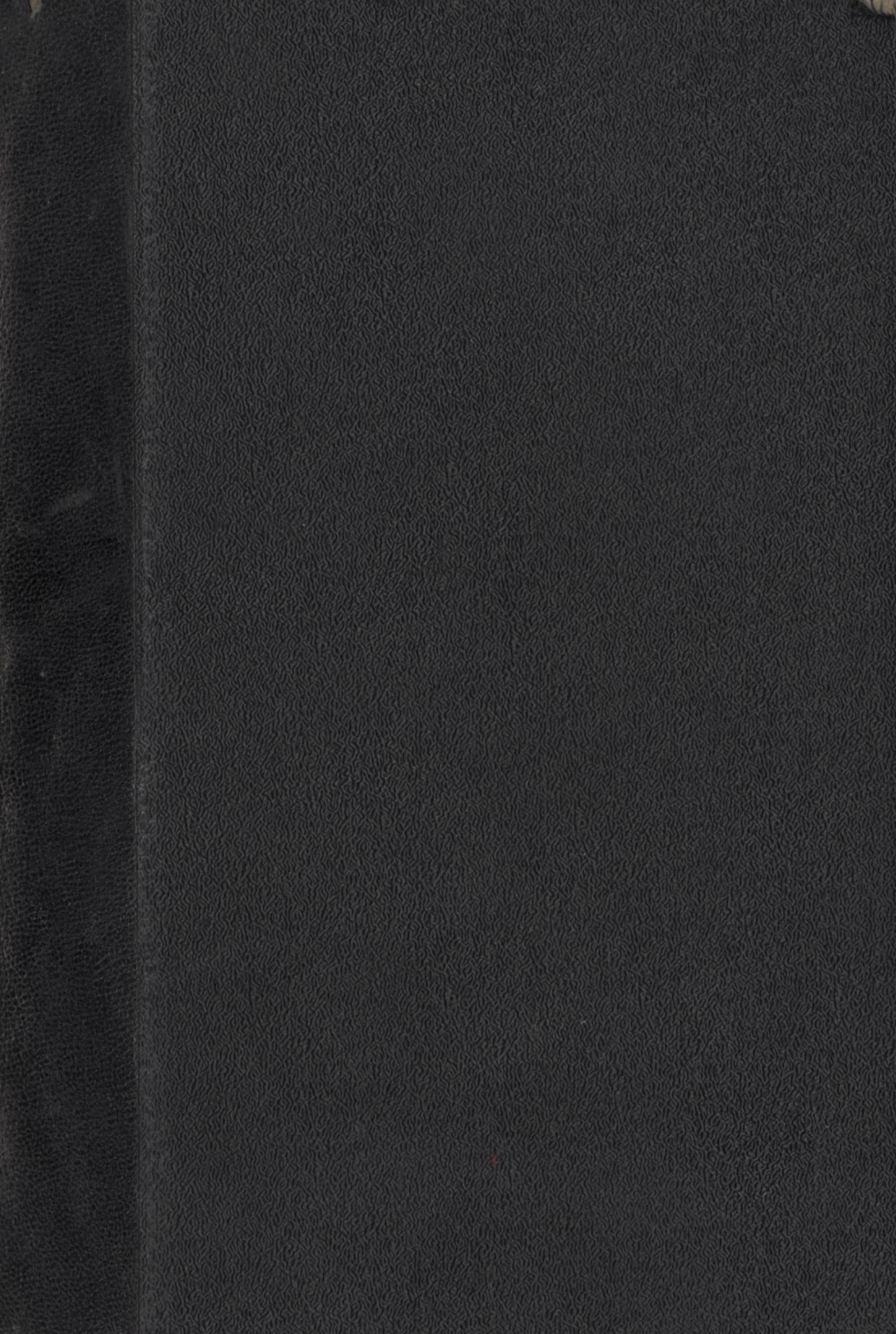




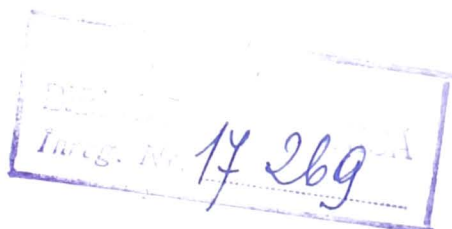
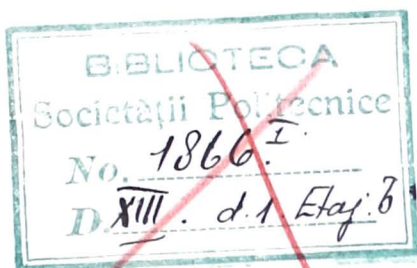
SOCIETATEA
POLITEHNICĂ DIN ROMÂNIA
BIBLIOTECA

Nr.

3150

Locul

77 b

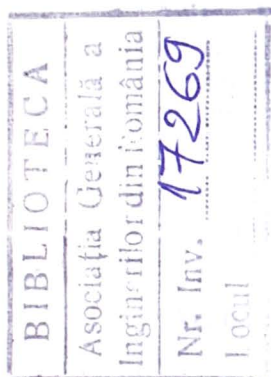


BULETINUL SOCIETĂȚII P O L I T E C N I C E

A N U L XLVII

C. 2. 10. 3 1 9 3 3

el : 06. 05. 00



No. 1, Ianuarie

ART. 34 DIN STATUTE:

Societatea nu este răspunzătoare de părerile autorilor articolelor
publicate în Buletinele sale.

REDACȚIA BULETINULUI: BUCUREȘTI 3, CALEA VICTORIEI 118, ETAJ I

TELEFON 3 52/66
<http://biblioteca-digitala.ro>

COMITETUL SOCIETĂȚII POLITECNICE

PE ANUL 1933

Președinte :
IONESCU I.

Vice-Președinți :
Bușilă C. și Țițeala Gh.

Casier :
Atanasescu Th. M.

Secretari :
Bădescu Luca, Ghica Șerban și Mateescu Cristea

Membri în Comitet:

Balș Gh.	Orghidan C.
Balș Th.	Perițeanu Al.
Cantuniar I.	Pretorian Șt.
Dulfu P. P.	Băileanu C.
Filipescu Em. Gh.	Ștefănescu N. P.
Ioachimescu A.	Stratilesu Gr.
Manoilescu M.	Teodorescu Al.
Mercuță C.	

Cenzori :
Bușilă Ion, Stan D. și Teodoru Henri

Cenzori suplianți ;
Arapu Ion, Bunescu Al. și Haret Spiru Gold

Redacția Buletinului :

Redactori : **Filipescu Em. Gh. și Ghica Șerban.**
Secretari : **Georgescu Nicolae N. și Neamțu Petre.**
Membri : **Bădescu Luca, Bușilă Adrian, Ganea Nicolae,
Manolescu Grigore, Mateescu Cr., Popescu Ion,
Rădulescu Vlad.**

Comisia de excursiuni :

Antoniu Corneliu	Dulfu P. P.
Budeanu C.	Hanganu M.
Ciolan Mihail	Stan D.

Delegat al Comitetului pentru local :
Georgescu N. I.

Membrii Societății Politecnice

1. **Abason Ernest**, (19. II. 1922), Inginer Diplomat, Sub-Director și Conferențiar la Școala Politehnică din București, Doctor în Matematici.
București 4, str. Matei Voevod 25.
2. **Adrian P. Nicolae**, (24. II. 1914), Inginer șef, la Atelierele C. F. R. București-Nord.
București 3, str. Spătarului, 3.
3. **Akerman Tobias**, (25. IV. 1920), Inginer-Consult.
București 1, Alea Progresului, 17.
4. **Albert Louis**, (2. XII. 1928), Inginer, Direcțiunea L/D, C. F. R.
București 5, str. Enăchiță Văcărescu 48.
5. **Alecu Corneliu**, (7. XII. 1930), Inginer la Atelierele C. F. R. Grivița-Vagoane.
București 2, str. Crângași 1 bis.
6. **Alessiu Nicolae**, (4. XII. 1932), Inginer, la Societatea de Gaz și Electricitate din București.
București 1, str. Constantin Mille 8.
7. **Alexandrescu Al. P.**, (7. XII. 1908), Inginer Inspector General Director C. F. R.
București 3, Bulev. Lascăr Catargiu, 9.
8. **Alexandrescu Basile**, (7. XII. 1908), Inginer-șef; Șeful Serviciului de Poduri și Șosele al județului Vlașca, Profesor la școala Militară de Geniu și Șc. milit. de Aviație.
București 2, str. Virgiliu 51.
9. **Alexandrescu Chiriac**, (2. XII. 1928), Inginer, Antreprenor.
București 4, str. Alexandru Sihleanu, 16.
10. **Alexandrescu Temis Virgil**, (18. III. 1915), Inginer-șef, Inspector Principal la Direcțiunea Autonomă a Conductelor de Petrol.
București 6, str. Antim 20.

11. **Alexandrescu Th. Dumitru**, (9. II. 1912), Inginer-șef,
Șef de Serviciu Tehnic Direcția C. F. R.
București 3, str. G-ral Dona, 10.
12. **Alexe Nicolae N.**, (4 XII. 1932), Inginer la Atelierele
C. F. R. București-Grivița.
București 2, str. Banu Manta 79.
13. **Alimănișteanu Virgil**, (24. II. 1910), Inginer de mine
și Electrician; Administrator al Soc. «Creditul Minier»,
București 3, str. Pia Brătianu, 11.
14. **Alinescu C.**, (25. IV. 1920), Inginer-șef Șeful Serviciului
Vagoanelor C. F. R.
București 2, str. Dr. Obedenaru, 27.
15. **Anastasiade Ion C.**, (5. XII. 1904), Inginer-șef; Director
Central C. F. R., Profesor la Școala Politehnică.
București 2, str. Știrbei-Vodă, 76.
16. **Anastasiu Emil-Emanoil**, (1. XII. 1929), Inginer,
Biuroul Podurilor C. F. R.
București 4, str. Calea Moșilor, 258.
17. **Andrei Ștefan**, (19. II. 1922), Inginer Inspector Ge-
neral, Inspector de Control C. F. R.
București 2, str. C. Dissescu, 8.
18. **Andriescu-Cale Ion C.**, (23. I. 1914), Inginer-șef; Șeful
Regiunii XIII-a a Apelor; Conferențiar de Hidraulică
la Institutul Electrotehnic. Iași.
Iași, str. Buzdugan, 3.
19. **Andronescu Plautius**, (1. XII. 1929), Doctor Inginer
electrician, Profesor la școala Politehnică din Timișoara.
București 3, str. N. Bălcescu, 5.
20. **Antonescu Eugen D.**, (2. XII. 1928), Inginer la Casa
Autonomă a Drumurilor de Stat (M. L. P.).
București 4, str. Sf. Ion Moși 10.
21. **Antonescu George P.**, (1. XII. 1929), Dr. Inginer, Sub
Inspector silvic la Casa Pădurilor; Conferențiar la Aca-
demia de Înalte științe agronomice din Cluj; Șeful ser-
viciului Tehnic dela Direcțiunea IX Silvică Cluj.
Cluj, Calea Regele Ferdinand, 38.
22. **Antonescu Virgil Nicolae**, (6. XII. 1925), Inginer la
Direcțiunea Economat C. F. R.
București 3, str. General Lahovari, 69.
23. **Antonescu Petre**, (7. XII. 1903), Arhitect Inspector
General cl. I; Membru în Consiliul Tehnic Superior;
Rector al Academiei de Arhitectură, Membru al Aca-
demiei de Bele-arte din Roma (Sf. Luca).
București 1, str. Biserica Enei, 5.

24. **Antoniou Corneliu**, (27. V. 1923), Inginer-șef, Direcțiunea Generală a Drumurilor.
București 2, str. C. Dissescu, 17.
25. **Antoniou Ion**, (7. XII. 1930), Inginer la Societatea Generală de Gaz și Electricitate.
București 1, str. Edgard-Quinet, 6.
26. **Antoniou Ștefan**, (29. XII. 1885), Inginer Inspector General, pensionar.
București 3, str. Speranței, 38.
27. **Anușca Nicu**, (1. XII. 1929), Inginer la Atelierele C. F. R. Grivița, București.
București 2, Parcul Ministerului de Domenii, str. Drossescu No. 25.
28. **Apostolescu Ioan I.**, (18. III. 1915), Inginer-șef; Sub Director Central C. F. R., Profesor la școala de mișcare C. F. R.; Secretar de Redacție al «Revistei Technice C. F. R.»
București 2, str. Petre Poni 7, Etaj II, stânga.
29. **Apostolide Constantin**, (4. XII. 1927), Inginer la Atelierele C. F. R. din Galați.
Galați, str. Virgil Poenariu, 18.
30. **Arapu Ion I.**, (3. XII. 1906), Inginer; Profesor la Școala Politehnică.
București 3, str. Donici, 40.
31. **Arbore Ion**, (16. II. 1894), Inginer Inspector General, Pensionar.
București 6, str. Cazărmei, 32.
32. **Arcadian Nicolae**, (15. XI. 1931), Inginer în Ministerul Industriei și Comerțului.
București 1, Calea Victoriei 53.
33. **Arghir Constantin**, (4. XII. 1932), Inginer de mine Soc. Petroșani Mina Aninoasa.
Petroșani. Jud. Hunedoara.
34. **Arghir Gheorghe**, (7. XII. 1930), Inginer la Direcția Generală a Drumurilor de Stat, Ministerul Lucrărilor Publice și Comunicațiilor.
București 1, Minist. Lucr. Publice.
35. **Aricescu Alexandru**, (4. XII. 1932), Inginer la Uzinele Comunale București.
București 2, Splaiul Independenței 235.
Uzina de apă Grozăvești.
36. **Arnou Emil**, (1. XII. 1929), Inginer la C. F. R., Secția L 2.
București 3, str. Polonă, 35.
37. **Arsenescu Aurelian**, (12. I. 1903), Inginer.
București 4, str. Anton Pan, 23.

38. **Arvanitopol Nicolae**, (4. XII. 1927), Inginer-șef, Administrația P. A. R. I. D. Direcțiunea Imbunătățirilor Funciare și Hidrologice.
București 1, Calea Victoriei, 88. Etaj IV.
39. **Aslan Sergiu**, (15. XI. 1931), Inginer, Fabrica de zahăr Chitila.
Chitila, Fabrica de zahăr.
40. **Atanasescu Teodor M.**, (6. XII. 1909), Inginer Inspector General, Director Central, Șeful Serviciului de Construcții și Instalații din Direcția Lucrărilor și Intreținerii căii, dela C. F. R.
București 3, str. Arhitect Louis Blank, 8 bis.
41. **Atanasiu D. C.**, (2. XII. 1928), Colonel, Arhitect, Profesor la Școala de Arte frumoase.
București 2, str. Știrbei Vodă, 54.
42. **Atanasiu Dumitru I.**, (7. XII. 1930), Inginer în Administrația Centrală a Direcțiunei Generale a Drumurilor, Ministerul Lucrărilor Publice și Comunicațiilor.
București 6, str. Pasteur 4.
43. **Athanasiu Leonida**, (6. XII. 1915), Dr.-Inginer; Inspectorul Atelierelor C. F. R.
București 2. Atelierele C. F. R. Chitila-Triaj.
44. **Bădescu A. Luca**, (19. II. 1922), Inginer, Director Tehnic la Soc. Comunală a Tramvaielor București; Asistent la Școala Politehnică din București.
București 4, str. Olari, 15.
45. **Bălatu Dumitru M.**, (7. XII. 1914), Inginer-șef, Șef de serviciu tehnic în Direcția Atelierelor C. F. R.; Conferențiar la Școala Politehnică Carol II-lea din București.
București 3, (Parcul Bonaparte), str. Paris, 32.
46. **Bălulescu Romulus**, (3. IV. 1894), Inginer Inspector G-ral.
București 3, Aleia Alexandru, 43.
47. **Bălășescu Iosif**, (23. II. 1907), Inginer; Inspector principal la C. F. R. Inspectia T. București.
București 2, str. L. No. 5. C. F. R. Cartierul Grand.
48. **Balaban Teodor**, (7. XII. 1930), Inginer la Atelierele C. F. R. Cluj.
Cluj, Atelierele C. F. R.
49. **Balasnovici Eugen I.**, (30. VI. 1904), Inginer Inspector General, în Ministerul Industriei și Comerțului.
București 3, str. Duiliu Zamfirescu, 7.
50. **Balașopol Eugen**, (7. XII. 1930), Inginer, Șeful secției de întreținere C. F. R.
Gara Medjidia.
51. **Bălcescu Nicolae**, (7. XII. 1930), Inginer, Șef de Regiune la Regia Publică a conductelor de petrol.
București 4, str. Dimitrie Racoviță, 6.

52. **Bălcu Ion**, (30. VI. 1916), Inginer-șef, Șeful Serviciului Drumurilor, Galați.
Galați, B-dul Carol, 25.
53. **Baldovin Dem. Flaviu**, (30. I. 1921), Inginer, Întreprinderi de construcții.
București 6, str. Suter, 17.
54. **Balinschy Ion**, (6. XII. 1909), Inginer Inspector General, Directorul Atelierelor C. F. R., Conferențiar la Școala Politehnică din București.
București 2, str. Miron Costin, 8.
55. **Balint Nicolae**, (7. XII. 1924), Inginer Mecanic; Directorul Uzinelor de fier și Domeniile din Reșița S. A. Jud. Caraș.
Reșița.
56. **Balș Gh.**, (19. IX. 1892), Inginer, Membru al Comisiei Monumentelor Istorice, Membru al Academiei Române.
București 2, str. Buzești, 100.
57. **Balș V. Theodor**, (16. XII. 1909), Inginer Inspector General, Director Central în Serviciul Atelierelor C. F. R. București 6, str. Dr. Iatropol, 4, (Parcul Regina Maria).
58. **Bălțeanu Corneliu**, (15. XII. 1891), Inginer Inspector General; Director General la Creditul Tecnic.
București 3, str. Vasile Lascăr, 70.
59. **Bănărescu Marin**, (24. I. 1916), Inginer, Inspector C. F. R., Profesor la Școala Politehnică Timișoara.
Timișoara III, str. Doja, 51.
60. **Banciu Vladimir**, (4. XII. 1932), Inginer, Administrator Delegat al Societății «Creditul Minier».
București 3, Aleia Gherghel 21. Parcul Filipescu.
61. **Bănescu Dimitrie**, (12. I. 1891), Inginer Inspector General, Pensionar.
București 3, str. Alecu Ruso No. 25.
62. **Bărbăcioru C. R.**, (15. XII. 1904), Inginer-șef, Societatea I. R. D. P.
Câmpina.
63. **Bărbat Teodor**, (4. XII. 1932) Inginer la Institutul Geologic al României.
București 2, șos. Kisselef, 2.
64. **Bărbosu Ioan Valeriu**, (4. XII. 1932), Inginer la Atelierele C. F. R. București-Grivița.
București 2, str. Aviator M. Zorileanu. Parcul Domenilor.
65. **Barbu Alexandru A.**, (4. XII. 1927), Inginer.
București 1, str. Stavropoleos, 5.
66. **Barbu Virgil**, (2. XII. 1928), Inginer la Regia Auto-nomă C. F. R.
București 6, str. Dr. N. Tomescu 9.

67. **Bărdeanu Constantin**, (1. XII. 1929), Inginer la Societatea Körting & Creditul Tecnic.
București 2, Parcul Domeniilor, str. Aviator Sănătescu, 25.
68. **Bartsch Ferdinand**, (4. XII. 1932), Inginer, Referent tehnic la Direcția IV de Exploatare C. F. R. din Iași.
Iași, str. Carol, 20.
69. **Bartlemanor Teodor**, (7. XII. 1930), Inginer la Direcția Generală a Drumurilor.
București 6, str. Uranus, 85.
70. **Bartolomeu Alexandru**, (15. XI. 1931), Inginer, Șeful Secției de formarea trenurilor. Atelierul București-Grivița.
București 2, str. Caraiman, 52.
71. **Basgan Ion**, (4. XII. 1932), Inginer de Mine în Industria Petrolului.
București 1, str. Cometa 69 bis.
72. **Bedreag Constantin Gh.** (I-ii), (7. XII. 1930), Profesor Universitar; Dr. în Științe Fizice la Universitatea din Cernăuți.
Cernăuți.
73. **Bedreag Contantin Gh.** (II-lea), (7. XII. 1930), Maior, Comandantul Pieței.
Alba Iulia.
74. **Bedreag Cristea Gh.**, (4. XII. 1927), Inginer la Regia publică a conductelor de Petrol ale Statului.
București 2, str. Menelas Ghermani, Vila 6. Parcul Casei de Depuneri.
75. **Bedreag Gh. Ștefan**, (6. III. 1906), Inginer Inspector General, Directorul Șantierului de construcțiuni navale din T.-Severin.
T.-Severin, Șantierul Naval.
76. **Beleş Aureliu**, (31. XII. 1882), Inginer Inspector General, Pensionar.
București 6. Splaiul Independenței 65 (fost Splaiul G-ral Magheru, 11).
77. **Beleş A. Aurel**, (18. III. 1915), Inginer.
București 6, Splaiul Independenței, 65.
(fost Splaiul G-ral Magheru, 11).
78. **Beleş A. Ion**, (9. XII. 1912), Inginer Inspector General, Director superior în Direcțiunea Generală C. F. R.
București 1, Calea Moșilor 47.
79. **Benzi Plo**, (24. II. 1910), Inginer-Inspector General.
Constanța, Bulevardul Ferdinand, 40.
80. **Bercovici Martin**, (15. XI. 1931), Inginer la Societatea Generală de Gaz și Electricitate.
București 1, str. Segmentului 4. Etaj I.

81. **Biegler Carol**, (6. XII. 1925), Inginer mecanic.
Reșița, str. G-ral Dragalina, 12.
82. **Bodascher Otto**, (15. XI. 1931), Inginer, liber profesionist.
București 3, str. Profesor Ion Ursu, 22.
83. **Boerescu Cezar**, (4. XII. 1932), Comandor în retragere
Directorul Societății de Navigație Maritimă Română.
București 3, str. Cortului 9.
84. **Bodea Eugen**, (1. XII. 1929). Inginer la Uzinele Comunale de Gaz și Electricitate
București 1, Bul. Dacia 3.
85. **Boldur Epureanu N. N.**, (24. I. 1916), Inginer-șef;
Director la Serviciul atelierelor C. F. R.
București 1, str. Pictor Grigorescu, 8.
86. **Borneanu George**, (4. XII. 1927), Inginer, Director al Societății «Uzinele Chimice Române», Profesor la Academia de Arhitectură.
București 2, str. Basarabiei, 45.
87. **Bostan M.**, (4. XII. 1927), Inginer la Inspekția Atelierelelor C. F. R. Cernăuți.
Cernăuți, Inspekția Atelierelelor C. F. R.
88. **Botez Theodor I.**, (16. II. 1894), Inginer-șef.
București 2, str. Vasile Lupu, 20.
89. **Botiș Virgil**, (7. XII. 1930), Inginer, Atelierele C. F. R. din Arad.
Arad, str. Tâmpa, 4.
90. **Brăescu Ernest**, (31. XII. 1882.), Ing. Inspector G-ral. France.-Ville Esperance, La Tronche près Grenoble. (Isère).
91. **Brancovici M. Emil**, (30. I. 1921), Ing.-chimist; Profesor la Academia de Inalte Studii Comerciale și Industriale; Director General al Soc. de Asigurare «Agricola-Fonciera».
București 1, str. Lucaci, 21.
92. **Brătescu I. N.**, (2. VI. 1902), Inginer; Antreprenor.
București 3, str. Vasile Lascăr, 70.
93. **Brătescu Paul**, (4. XII. 1927), Inginer în serviciul atelierelor C. F. R.
București 1, str. Cobălcescu, 6, Etaj I.
94. **Brătianu C. I. C.**, (19. IX. 1894), Inginer de mine; Director al Creditului Funciar Rural.
București 3, Calea Dorobanți, 16.
95. **Bratiloveanu Iulian**, (4. XII. 1932), Inginer, Direcțiunea Economatului C. F. R.
București 2, str. General Anghelescu, 42.

96. **Brif Corneliu**, (1. XII. 1929), Inginer, Șef de secție,
L. 5. C. F. R. Sinaia. Gara Sinaia.
97. **Broșu Laurențiu**, (15. XI. 1931), Inginer C. F. R.
București, str. Brașov.
98. **Bruckner Victor Em.**, (7. XII. 1903), Inginer Inspector
General, Director special al Serviciului Podurilor C. F. R.
București 2, str. Inginer Pandelescu Țărușeanu, 7.
99. **Brumărescu Constantin I.**, (4. XII. 1927), Inginer la
Societatea «Edilitatea».
București 6, str. Dr. C. Iliescu, 19.
Parcul Principesa Elena
100. **Buchner Victor**, (4. XII. 1927), Inginer Electrician și
Sudor la Uzinele din «Reșița», Fabrica de Mașini
Electrice.
Reșița, str. Ștefan Cel Mare, 11.
101. **Bucur Alexandru**, (2. XII. 1928), Inginer la Direcția
Generală C. F. R.
București 2, str. C. C. Arion, 7 bis.
102. **Bucur Octavian I.**, (4. XII. 1932), Inginer, Atelierele
de Vagoane C. F. R. «București-Grivița»
București 2, str. Temișoara, 7.
103. **Budeanu Constantin I.**, (5. VI. 1911), Inginer; Pro-
fesor la Școala Politehnică din București.
București 3, str. Washington, 32, Parcul Bonaparte.
104. **Budescu R. Alex.**, (19. II. 1922), Inginer Antreprenor.
București 3, str. Varșovia 2, Parcul Bonaparte.
105. **Budișteanu A. Dumitru - Budeasca**, (7. XII. 1895),
Inginer.
București 2, str. G-ral Budișteanu, 20.
106. **Budișteanu Petre C.**, (16. II. 1894), Inginer Inspector
General. Pensionar.
București 2, str. Basarabiei, 19.
107. **Budu Petre**, (5. XII. 1909), Inginer Inspector General.
în retragere.
București 2, str. Dr. Lueger, 2.
108. **Buescu Șt. Em.**, (15. XII. 1904), Inginer-șef; Director
C. F. R.
București 4, str. Gândului, 26.
109. **Buisson Roland Just-André**, (4. XII. 1927), Inginer,
Inspector C. F. R.
București 6, str. Dr. Grecescu, 10.
110. **Bujoiu I. Elle**, (7. I. 1890), Inginer Inspector General.
Pensionar.
București 3, str. Romană, 13,
111. **Bujolu Ioan, E** (2. XII. 1928), Inginer de Mine; Direc-
torul G-ral al Societății «Petroșani».
București 3, str. Romană, 13. Etaj I.

112. **Bujoreanu Ion**, (4. XII. 1932), Inginer la Casa Autonomă C. F. R.
București 2, str. C. N. 4, Cartierul C. F. R. Steaua.
113. **Bujoreanu Nicolae**, (1. XII. 1913), Inginer-șef; Inspector principal la C. F. R.
București 3, str. Justinian, 17.
114. **Buliga Grigore**, (7. XII. 1930), Inginer, Casa Autonomă a Drumurilor de Stat din Ministerul Lucrărilor Publice și Comunicațiilor. Serviciul Drumurilor și Construcțiilor al Jud. Botoșani.
Botoșani.
115. **Bulubleă Leonida**, (2. XII. 1928), Inginer, Direcțiunea Generală C. F. R. Direcția Economat. Serviciul E 5.
București 2, Strada D. No. 1, Cartierul Steaua Română.
116. **Bunescu Alexandru D.**, (30. I. 1921), Inginer, Directorul General al Monitorului Oficial și Imprimeriilor Statului.
București 6, str. Fabrica de Chibrituri, 22.
117. **Buradescu Tr.**, (25. IV. 1920), Inginer-Șef, Inspector principal Tehnic; Conducătorul Inspecției 7-a Mișcare C. F. R. Cluj.
Cluj, Calea Victoriei, 51 a.
118. **Burghel Constantin**, (4. XII. 1932), Inginer la Comisiunea Europeană a Dunărei, Serviciul Tehnic.
Sulina.
119. **Bușila Adrian**, (15 XI 1931) Inginer în Direcțiunea Lucrărilor noi C. F. R.
București 5, str. Vaselor 40 B.
120. **Bușilă Constantin D.**, (30. VI. 1904), Inginer; Profesor la Școala Politehnică din București.
București 1, Bulevardul Dacia 35 A.
121. **Bușilă Corneliu V.**, (6. XII. 1925), Inginer, Procurist la Soc. Reșița.
București 3, str. Londra, 16. (Parcul Bonaparte).
122. **Bușilă Ioan G.**, (9. II. 1912), Inginer Inspector General în Ministerul Lucr. Publice și Comunicațiilor.
București 2, str. Dr. Lueger, 6 bis.
123. **Busuioc Constantin**, (5. XII. 1899), Inginer Inspector General.
București 2, str. Popa Tatu, 5.
124. **Butculescu Nicolae N.**, (15 XI 1931). Inginer, Societatea Standard Electra Română.
București 2. str. Th. Aman 3.
125. **Butuc Petru**, (4. XII. 1932), Inginer, Directorul Stabilimentelor C. A. M.
Cămara-Aighet. Jud. Maramureș.

126. **Cădere Radu**, (4. XII. 1932) Inginer Procurist, Șef al serviciului Tehnic al societății «Credit Minier» «Franco-Român»
Paris, 8e, 57. Av. Victor Emanuel III.
127. **Călinescu Radu**, (7. XII. 1930), Inginer la Atelierele C. F. R., București-Nord.
București 3, str. Povernei 16.
128. **Călinescu Victor C.**, (15 XI 1931), Inginer la Conductele de Petrol ale Statului.
Gara Hagieni.
129. **Caloinescu C-tin D.**, (2. XII. 1928), Inginer, Șeful Secției L. 5. Intreținere C. F. R.
Gara Cernăuți.
130. **Cambureanu Dumitru V.**, (7. VII. 1924), Inginer-șef, Direcțiunea Generală a Drumurilor din Ministerul Lucrărilor Publice și Comunicații.
București 2, str. Cobălcescu, 31.
131. **Cambureanu Vasile**, (6. XII. 1909), Inginer-Inspector General ; Sub-director General al Casei Autonome C. F. R.
București 2, str. Vasile Lupu, 24.
132. **Cantuniar Ion N.**, (9. II. 1912), Inginer-șef ; Profesor la Școala Politehnică Carol II-lea din București.
București 3, Parcul Bonaparte, str. Paris 57.
133. **Cantuniar Nicolae Gh.**, (3. XII. 1895), Inginer Inspector General ; Profesor la Școala de Mecanici C. F. R.
București 2, str. C. Dissescu, 21.
134. **Cantuniar Ștefan N.**, (13. I. 1910), Doctor în științe. Geolog-șef la Institutul Geologic al României ; Profesor la Școala de Aplicație a Geniului.
București 2, Șoseaua Kiseleff, 2.
135. **Cappon Marcel**, (6. XII. 1925), Inginer, Biurou Tehnic propriu.
București 1, Splaiul Unirii, 3.
136. **Capriel Dieran**, (1. XII. 1896), Inginer-antreprenor.
Galați, str. Democrației, 37.
137. **Capriel Iosef A.**, (5. XII. 1899), Inginer-șef ; Administrator delegat al Soc. «Construcțiunea».
București 3, str. Visarion, 5.
138. **Capșa Gheorghe C.**, (7. XII. 1903), Inginer, profesor la Școala de Arhitectură, la Academia de Inalte Studii Comerciale și Industriale și la Școala Politehnică din București.
București 4, str. Aviator Muntenescu, 45. Parcul Domeniilor.
139. **Carafoli Elie**, (7. XII. 1930), Inginer, Profesor la Școala Politehnică din București ; Șeful secției «Avioane» la Soc. I. A. R.
Brașov, str. N. Iorga 6.

140. **Carâp Valerian**, (2. XII. 1928), Inginer, Atelierele C. F. R. Iași.
Atelierele C. F. R. Nicolina.-Iași.
141. **Carcalechi Sergiu**, (7. III. 1884), Inginer Inspector G-ral, Pensionar.
București 4, Calea Moșilor, 245.
142. **Cardaș Ioan**, (17. XII. 1924), Inginer, Director Societatea «Chibriturile».
București 3, Calea Floreasca, 50.
143. **Cârnu-Munteanu Gheorghe**, (2. XII. 1928), Inginer.
București 1, Bulev. I. C. Brătianu, 26.
144. **Cartianu Paul**, (15. IX. 1931), Inginer la Societatea Generală de Gaz și Electricitate.
București. str. Buzești 3, Hotel Marna.
145. **Casasovici Corneliu**, (24. I. 1916), Inginer, profesor, industriaș.
București 6, str. Maior Ene, 10.
146. **Casetti Iosif**, (1. XII. 1396), Inginer Inspector G-ral; Directorul Școalei Superioare de Meserii din Iași.
Iași, str. Sărăriei, 2.
147. **Casimir Gr.**, (14. I. 1888), Inginer Inspector General, Pensionar.
București 5, str. Profesori, 8.
148. **Cătuneanu Constantin A.**, (7. XII. 1930), Inginer Direcțiunea Generală a Drumurilor.
București 2, str. Dr. Lueger, 6.
149. **Cătuneanu Ion A.**, (5. XII. 1926), Inginer.
București 1, str. Batiștei, 24.
150. **Cazaban Corneliu**, (4. XII. 1927), Inginer, Serviciul Atelierelor C. F. R.
București 3, str. Roma, 34.
151. **Cazacu Constantin N.**, (25. IV. 1920), Inginer; Inspectia M. XI. C. F. R. Stația Galați.
152. **Cazacu Valeriu**, (4. XII. 1932), Inginer la Societatea «Petroșani».
Petrila, Jud. Hunedoara.
153. **Cealcovschi Eugen I.**, (16. I. 1894), Inginer Inspector General.
București 4, str. Zece Mese, 5 bis.
154. **Ceașoglu Victor**, (27. V. 1923), Inginer-șef, Inspectorul Atelierelor C. F. R. Cernăuți.
Cernăuți, str. I. C. Brătianu, 18 D. parter
155. **Cerban Mircea**, (7. XII. 1930), Inginer.
București 1, str. Academiei 16.
156. **Cerechez Crist. N.**, (5. XII. 1893), Inginer Inspector General.
București 3, str. Răsuri, 31.

157. **Cernescu Constantin C.** (4. XII. 1927), Inginer, Șeful serviciului tehnic la Soc. Energia.
București 4, Calea Moșilor, 258
158. **Chirlac Nicolae D.**, (19. II. 1927), Inginer șef; Subdirectorul Serviciului Porturilor maritime.
Portul Constanța.
159. **Chelaru Gheorghe**, (4. XII. 1932), Inginer, Direcția Generală C. F. R., Direcția T.
București 5, str. Profesorilor, 4
160. **Chiricescu C. Vasile**. (15. XI. 1931), Inginer, Regia Autonomă C. F. R.
București 1, str. Italiană, 30.
161. **Chiricuță D. Anton**, (6. XI. 1905), Inginer Inspector General la Serv. Hidraulic.
București 2, str. Oțetari, 8.
162. **Chiriță Florea**, (7. XII. 1930), Inginer, Atelierele C. F. R. București-Grivița.
București 6, str. Simonide, 6.
163. **Chiru V.**, (6. XI. 1905), Inginer-șef L/D C. F. R.
București 3, str. Precupeții Noi, 21.
164. **Chițulescu I. Ion**, (19. II. 1922), Inginer-șef, Șef de serviciu tehnic în Direcția Serviciului de Ateliere C. F. R.; Profesor suplinitor la Școala Politehnică din București.
București 4, str. Iancu Căpitanul, 44.
165. **Christea Constantin**, (7. XII. 1908), Inginer Inspector General; Direcția Lucrărilor și Intrețnirii C. F. R. L/D
București 2, Gara de Nord.
166. **Christodorescu Zamfir**, (1. III. 1897), Inginer Inspector General; Director g-ral al soc. Franco-Română de materiale de drum de fier.
București 3, str. Vodă Caragea, 4.
167. **Christodulo Ath. Ioan**, (10. I. 1897), Inginer; Pensionar C. F. R.
București 4, Alea F. W. 19, Parcul Călărașilor (Vergu).
168. **Cihevski Leonida**, (15. XI. 1931), Inginer la Societatea Anonimă Română de Telefoane.
București 2, str. Dr. Lueger, 13.
169. **Ciobanu Mihail Gh.**, (4. XII. 1927), Inginer în Direcția Atelierele C. F. R.
București 2, str. Tache Ionescu, 18.
170. **Ciobanu V.**, (26. I. 1914), Inginer-șef, Sub-Directorul Docurilor din Brăila.
Brăila, Docuri.
171. **Cioc Mihail**, (6. XII. 1909), Inginer Antreprenor, Administrator industrial.
București 1, str. Gogu Cantacuzino, 14.

172. **Ciogolea C.**, (30. IV. 1906), Inginer, arhitect la Societatea Clădirea Românească.
București 1, str. 11 Februarie, 12.
173. **Ciolan Mihail D.**, (30. I. 1921), Inginer; Inspector principal C. F. R.
București 2, str. Aviator Petre Crețu, 60.
Parcul Domeniilor.
174. **Ciorănescu Constantin I.**, (4. XII. 1932), Inginer Atelierele C. F. R. București-Grivița, vagoane.
București 2, str. Maria Hagi Moscu, 12.
175. **Ciorănescu Nicolae**, (4. XII. 1932), Dr. în Matematici, Conferențiar la Școala Politehnică «Regele Carol II-lea din București.
București 2, str. Pomul Verde, 12.
176. **Ciortan Statie**, (26. I. 1914), Arhitect-șef; Profesor la Academia de Arhitectură, Director G-ral în Ministerul de Finanțe.
București 6, str. Schitul Maicelor, 7.
177. **Cișman Alexandru**, (1. XII. 1929), Dr. în Științele Fizice, Conferențiar la Universitatea din Iași.
Iași, str. Carol, 12.
178. **Clumetti Steriu G.**, (1. XII. 1913), Inginer Inspector General.
București 2, str. Erbăriei, 30.
179. **Coatu Constantin**, (15. XI. 1931), Inginer la Regia Autonomă C. F. R.
București 2, Cartierul C. F. R. Steaua, str. D. No. 3.
180. **Codreanu Bossle N. Nicolae**, (15. XII. 1918), Inginer șef; Director C. F. R.
București 3, str. General Lahovari, 69.
181. **Comănescu Corneliu**, (2. II. 1899), Inginer-șef, Pensionar.
Brașov, str. Regina Maria, 45.
182. **Comerzan Octavian G.**, (7. XII. 1930), Inginer, la Societatea de Electricitate s. a. din Beneding. Liber profesionist.
Dej, str. Mircea cel Bătrân, 19.
183. **Condrea Sergiu**, (7. XII. 1930), Inginer la Soc. Anonimă Română de Telefoane.
București 1, str. Bateriilor 12 bis, Etaj I stânga.
184. **Constantinescu Apostol**, (1. XII. 1896), Inginer Inspector General; Directorul general al Șantierelor române dela Dunăre.
Galați, str. Holban, 9.
185. **Constantinescu George P.**, (4. XII. 1932), Locotenent Inginer în Ministerul Armatei, Direcția Domeniilor Militare.
București 2, str. Sevastopol 30.

186. **Constantinescu Ion V.**, (7. XII. 1930), Inginer, Casa Autonomă a Drumurilor de Stat. Direcția de studii și construcții. București 4, str. Găitănari, 15.
187. **Constantinescu Mihaiu**, (I-iu), (7. XII. 1930), Inginer, Societatea Steaua Română.
București 1, str. Câmpineanu, 37.
188. **Constantinescu Mihaiu**, (II-lea), (7. XII. 1930), Inginer al Societății Anonime Române de Telefoane.
București 4, str. Popa Farcaș, 13.
189. **Constantinescu Mihail N.**, (9. II. 1912), Inginer de mine, Administrator delegat al soc. «Creditul Minier». București 3, str. Haga, 12.
190. **Constantinescu Nicolae**, (7. XII. 1914), Inginer-șef, Pensionar.
Pitești, str. Șerban Vodă 89.
191. **Constantinescu Petre**, (25. IV. 1920), Inginer în Ministerul de Industrie și Comerț.
București 3, str. Porumbaru 45.
192. **Constantinescu Tancred**, (7. XII. 1897), Inginer Inspector General, fost Ministru.
București 3, Alea Vulpache, 7. (Parcul Filipescu).
193. **Constantinescu Virgil-Adrian A.**, (2. XII. 1928), Inginer, Firma Andreescu Fii, Craiova;
Craiova. str. General Florescu, 8.
194. **Coray Armin**, (6. XII. 1925), Inginer, Inspector Principal al Uzinelor de fier «Reșița».
Reșița, Bul. Regina Maria, 27.
195. **Corbuleanu Vasile**, (7. XII. 1930), Inginer, Serviciul Tehnic al Lucrărilor și Intreținerii căii C. F. R. din București.
București 2, str. Cluj, 69.
196. **Corlățeanu Alexandru Al.**, (4. XII. 1932), Inginer Direcția Economatului C. F. R.
București 1, str. Vasile Lascăr, 7.
197. **Corodeanu Ion C.**, (4. XII. 1927), Inginer.
București 6, Parcul la Tei, str. E. No. 14.
198. **Cosminski N. Mihail**, (9. XII. 1912), Inginer-Șef, Șef de serviciu Tehnic C. F. R.
București 2, str. Berzei, 2, Alea Sococ.
199. **Cosmovici Al. C.**, (7. II. 1886), Inginer Inspector G-l.
București 6, str. Uranus, 93.
200. **Costache Constantin**, (15. XI. 1931), Inginer Inspector General în retragere.
București 3, str. Vasile Lascăr, 54.
201. **Costandache C.**, (18. III. 1915), Inginer; Antreprenor.
București 6, Alea Suter, 23.

202. **Costandache I. M.**, (18. III. 1925), Inginer; Subdirector General la Primăria Comunei București.
București 3, str. Romană, 14.
203. **Costescu C-tin**, (7. XII. 1930), Inginer, Casa Autonomă a Drumurilor de Stat, Direcțiunea de studii și construcții.
București 2, str. Dr. Felix, 29.
204. **Costinescu Dan**, (6. XII. 1909), Inginer; Director tehnic al Fabricii de hârtie «Letea».
Fabrica «Letea», Bacău.
205. **Costinescu N.**, (30. VI. 1916), Inginer, Industriaș.
București 3, str. Polonă, 4.
206. **Cotovu Ovid**, (1. XII. 1929), Inginer, Șef de Secție în Serviciul Porturilor Maritime.
Constanța, str. Ion Brătianu, 14.
207. **Cotovu Virgil**, (30. VI. 1916), Inginer; Directorul Serviciului Porturilor Maritime, Profesor la Școala de Marină.
Portul Constanța.
208. **Cottescu Al.**, (31. XII. 1886), Inginer Inspector G-ral; Pensionar.
București 1, str. General I. Dragalina, 5.
209. **Coțifide Stavru G.**, (2. XII. 1928), Arhitect.
București 1, str. Sf. Nicolae-Șelari, 9.
210. **Covaleiuc Vladimir**, (7. XII. 1930), Inginer, Administrația Generală P. A. R. I. D., Direcțiunea Imbunătățiri Funciare și Hidrologie.
București 1, Calea Victoriei, 88. Etaj IV.
211. **Cristea Cezar Gr.**, (15. XI. 1931), Inginer Șef silvic, în Direcțiunea II-a Regiunea Silvică, Șeful Serviciului Administrativ.
Iași, str. N. Gane, 22.
212. **Cristea Dumitru**, (4. XII. 1932), Inginer la Oficiul Central de Licitatii din Ministerul Finanțelor.
București 6, str. Mihai Vodă, 15.
213. **Cristescu Sever**, (10. IX. 1919), Inginer; Director la Uzinele Metalurgice din Copșa Mică și Cugir.
București 3, str. Roma, 16. Parcul Bonaparte.
214. **Cristofor Nicolae**, (15. XI. 1931), Inginer la Atelierele C. F. R. București-Grivița.
București 2, Atelierele C. F. R. București-Grivița.
215. **Curbet Ștefan**, (5. XII. 1926), Inginer la Societatea «Uzinele de fier și Domeniile din Reșița».
Reșița, str. Împăratul Traian, 1.
216. **Cupșa Ioan**, (4. XII. 1932), Inginer, Atelierele C. F. R. București-Grivița-Vagoane.
București 2, str. Sevastopol, 7.

217. **Cușută Horia**, (1. XII. 1929), Inginer, Șeful Ateliereleor C. F. R. Brașov.
Brașov 2, Atelierele C. F. R.
218. **Cușută Ștefan Șt.**, (2. XII. 1928), Inginer, sub șeful Ateliereleor C. F. R. Grivița-Locomotive.
București Atelierele C. F. R., Grivița-Locomotive.
219. **Czentner Iosif**, (6. XII. 1925), Inginer Conducător de exploatare al Laminatoarelor «Reșița»; Prim-inspector.
Reșița, str. Unirei, 20.
220. **Darvari Mihail**, (30. IV. 1906), General de Divizie.
București 2, str. Ecaterina Teodoriu, 12.
221. **Dascalopol Xenofon**, (4. XII. 1932), Inginer, Casa Autonomă C. F. R.
București 2, str. Barbu Catargiu, 18.
222. **Davidescu Al.**, (14. I. 1888), Inginer Inspector G-ral; Profesor la Școala Politehnică; Membru în Consiliul tehnic superior.
București 3, str. Precupeții noi, 13.
223. **Davidovici Andrei**, (4. XII. 1932), Inginer, Șeful Depoului de Locomotive C. F. R. din București-Triaj.
București 2, Depoul de Locomotive C. F. R.
București-Triaj.
224. **Davidescu C.**, (14. V. 1884), Inginer Inspector General; Pensionar.
București 4, str. Parfumului, 9.
225. **Davidescu Mișu**, (4. XII. 1932), Inginer, Regia Autonomă C. F. R.
București 5, str. Bradului, 20.
226. **Davidescu Nicolae D.**, (7. X. 1888), Inginer-șef, Pensionar.
București 3, str. Palade, 59.
227. **Demetrescu Doru M.**, (7. XII. 1930), Inginer, Direcțiunea Ateliereleor C. F. R.
București 3, str. General Berthelot, 69 B.
228. **Demetrescu Ioan I.**, (6. III. 1905), Inginer-șef de mine; Director general al Societății «Creditul Minier».
București 2, str. Popa Tatu, 61.
229. **Demetrescu I. Ion**, (5. XII. 1910), Inginer Inspector General, Sub-Director General al Casei Autonome a Drumurilor, Profesor la școala de Conducători Publici.
București 4, str. Matei Voevod, 44.
230. **Demetrescu Ion G.**, (4. XII. 1927), Inginer în Direcțiunea Ateliereleor C. F. R.
București 2, str. Temișana, 46.
231. **Demetrescu Teodor**, (25. IV. 1920), Inginer, Directorul Societății Industriile Ceramice, S. A.
Craiova, str. Obedeanu, 23.

232. **Demetriad Paul G.**, (6. III. 1906), Inginer Inspector General, Directorul Serviciului Docurilor din Brăila.
Brăila, str. Nicu Filipescu, 10.
233. **Dessilă Virgiliu**, (7. XII. 1908), Inginer.
București 1, str. Mihai Vodă, 15.
234. **Dima Titu**, (5. XII. 1926), Inginer la Turnătoria Societății «Uzinele de fier și Domeniile din Reșița».
Reșița, Bulevardul Regina Maria, 27.
235. **Dimitrescu Lucian-Alexandru**, (1. XII. 1929), Inginer-Şef la Direcțiunea Serviciului Hidraulic din Regia Autonomă a Porturilor și Căilor de Comunicație pe Apă.
București 3, str. General Lahovari, 92.
236. **Dimitriu Vasile**, (15. XI. 1931), Inginer la Casa Autonomă pentru Ocrotirea și Ajutorarea personalului C. F. R.
București 2, str. General Angelescu, 94.
237. **Dimitrov Sava**, (4. XII. 1927), Inginer, Coproprietar al Societ. «Montajul» Intreprinderi tehnice și al Fabricii «Parcomet».
București 3, str. Salcânilor, 7.
238. **Dimo Paul Gheorghe**, (1. XII. 1929), Inginer Societ. de Gaz și Electricitate.
București 3, Bul. Dacia, 15.
239. **Dimo Petre**, (23. II. 1897), Inginer Inspector General.
București 3, str. Viitorului, 11.
240. **Dinu Constantin Gh.**, (1. XII. 1929), Inginer, Subșef de Serviciu Technic C. F. R.
București 3, str. Slătineanu, 15.
241. **Dinulescu Dumitru I.**, (15. XI. 1931), Inginer, Șef de Secție cl. I în Ministerul Industriei și Comerțului; Direcția Industriei.
București 2, str. Aviator Muntenescu, 49. (Parcul Domeniilor).
242. **Dithmer Hans Heinrich**, (23. III. 1886), Inginer.
Copenhaga, Valbullanggade, 7, Danemarka.
243. **Dobrescu I. I.**, (9. II. 1912), Inginer, Antreprenor.
București 1, str. Paul Grecianu, 7.
244. **Dobrescu Toma**, (3. XII. 1895), Arhitect; Avocat; Arhitect al Camerei de Comerț și Industrie din București.
București 2, str. Știrbei Vodă, 146.
245. **Dobrescu Tudor**, (4. XII. 1932) Inginer, Subdirector la Soc. «Creditul Minier».
București 2, str. Aviator Protopopescu, 34.
246. **Dobrovici Gh. C.**, (6. XI. 1905), Inginer; Director Cartea Românească S. A.
București 2, str. General Angelescu, 39.

247. **Dona Nicolae**, (19. II. 1920), Inginer.
București 3, str. Venerei 12, (în aleie).
248. **Donescu Eugen Al.**, (1. XII. 1929), Inginer la Societatea Comunală a Tramvaielor București.
București 4, str. Ștefan Mihăileanu, 16.
249. **Drăgănescu Constantin G.**, (6. XII. 1909), Inginer Inspector General, Inspector general C. A. M.
București 3, Piața Lahovari, 1 A.
250. **Drăgilă Ioan A. C.**, (4. XII. 1932), Inginer.
București 2, str. Buzești 4, Etajul II.
251. **Drocan Pompiliu**, (7. XII. 1930), Inginer, Șeful Atelierului C. F. R.
T.-Severin.
252. **Drogeanu Aloman**, (9. XII. 1912), Inginer, Direcția serviciului de tracțiune C. F. R.
București 1, str. Artei, 20.
253. **Drogeanu Nicolae**, (7. XII. 1897), Inginer-șef; Directorul liniei Ploești-Văleni.
București 6, str. Antim, 36.
254. **Drosescu Ioan G.**, (7. XII. 1914), Inginer; Directorul Fabricii de vagoane «Unio» Satul Mare și al Fabricii de locomotive «Phoebus» din Oradia Mare.
București 3, Parcul Bonaparte, str. Belgrad, 2.
255. **Dulfu Petre P.**, (7. XII. 1924), Inginer la I. R. O. M.
București 1, str. Bateriilor, 26.
256. **Dumitrescu Arg. Dumitru**, (30. VI. 1916), Inginer; Inspector C. F. R.; Șeful Secției III.
Craiova, str. Principele Nicolae, 32.
257. **Dumitrescu Ioan H.**, (2. XII. 1928), Inginer-șef, Inspector principal în Direcțiunea Intreținerii C. F. R.
București 2, str. Luigi Cazzavillan, 36.
258. **Dumitrescu Nicolae M.**, (5. XII. 1910), Inginer Inspector general, Inspector al Inspectoratului III de Drumuri.
Timișoara, Bulev. Regina Maria, 4.
259. **Eliade Constantin**, (4. XII. 1927), General, Comandantul Diviziei 17 Infanterie.
Oradia Mare, str. Petre Maior, 5.
260. **Emanoil Constantin**, (4. XII. 1932), Inginer la Regia Autonomă C. F. R.
Atelierele Grivița-Locomotive.
261. **Emilian Dimitrie St.**, (6. III. 1905), Inginer de mine.
București 4, str. Pictor Romano, 14.
262. **Enescu Ion D.**, (2. XII. 1928), Arhitect; Directorul Serviciului Edilității din Ministerul Sănătății.
București 1, str. Cobălcescu, 16.

263. **Erbiceanu C. Laurent**, (5. VI. 1911), Ing.-Inspector General, Sub Director General al Societății Naționale de Credit Industrial; Profesor la Școala de Conducători de Lucrări Publice din București.
București 3, str. Pia Brătianu, 3.
264. **Erea Gheorghe**, (7. XII. 1930), Inginer, Casa Autonomă a Drumurilor de Stat.
București 2, str. Inginer Zablovski, 81.
265. **Eremia D. Tiberiu**, (6. XII. 1908), Ing.-Antreprenor, București 2, str. Știrbei Vodă, 188.
266. **Ernest Sigerus**, (4. XII. 1932) Inginer la Atelierele C. F. R. Grivița-Locomotive.
București 3, str. Fetei 11 bis.
267. **Etschberger-Eteiu Arthur**, (8. III. 1915), Inginer-șef. Inspector principal C. F. R.
Pitești.
268. **Fantoli Cesare**, (30. VI. 1904), Antreprenor de lucrări publice; Inginer Constructor și Inginer Electro-tehnic.
București 3, str. Cometa, 26.
269. **Fieșinescu Theodor**, (2. XII. 1928), Inginer, Directorul General al Societății de Petrol «Columbin», Profesor la Școala Politehnică din București.
București 3, B-dul Lascăr Catargiu, 11.
270. **Filip Simion**, (17. V. 1923), Inginer în Ministerul Lucrărilor Publice și Comunicații, Direcțiunea Tehnică.
București 1, Ministerul Lucrărilor Publice.
271. **Filipescu Em., Adrian** (4. XII. 1927), Inginer, Șef de Serviciu, Direcția Economatului C. F. R.
București 2, Bulev. Mihail Ghica 106 Vila 5 a.
272. **Filipescu Em. Gh.**, (2. XII. 1907), Inginer, Directorul General al Soc. Tramvaielor Comunale București; Profesor la Școala Politehnică din București.
București 3, str. Vasile Lascăr, 216.
273. **Filitti Anton D.**, (30. VI. 1904), Inginer; Inspector Superior de Control. Direcțiunea Generală C. F. R.
București 2, str. Inginer Pandele Țărușanu, 13.
274. **Filorian Andrei**, (23. II. 1907), Ing. șef; Director Central la C. F. R.
București 2, str. C. Caracaș 51.
275. **Florescu Mihail P.**, (30. I. 1921), Inginer Inspector General silvic; Consilier tehnic al pădurilor Eforiei Spit. Civile.
București 6, str. Al. Orăscu, 9.
276. **Floreșteanu Dumitru I.**, (26. I. 1914), Inginer Șef Serviciul Central al Casei Autonome a Drumurilor de Stat din M. L. P.
București 6, str. Cazărmei, 32.

277. **Florin Boris**, (4. XII. 1932) Inginer-șef, Inspector principal tehnic. C. F. R.
Iași. Bulev. Ferdinand No. 2.
Pavilionul C. F. R.
278. **Focșa Vladimir A.**, (4. XII. 1932) Inginer.
București 1, str. Vasile Lascăr 17.
279. **Fotino Scarlat**, (25. IV. 1920), Inginer, Asistent la Școala Politehnică din București, Șeful serviciului tehnic al Băncii Naționale a României.
București 4, str. Stupinei, 6.
280. **Fournaraki Leon**, (18. III. 1915), Inginer, Administratorul delegat al soc. «Tudor» pentru fabricarea acumulatorilor electricei, S. A. R.
București 3, Prelungirea Dorobanților, 3.
281. **Freud Hellyn**, (15. XI. 1931), Inginer la Atelierele C. F. R. București-Grivița (Locomotive). Șeful secției de sudură.
București 2, str. Dr. Felix, 63.
282. **Friedmann Avram**, (4. XII. 1932) Inginer la Atelierele C. F. R. București-Grivița-Locomotive.
București 2, str. Aviator Zorileanu 50.
283. **Fridman Angel**, (19. II. 1922), Inginer, Director al firmei «Uniunea Tehnică Română» S. A. R.
București 3, str. Ștefan Mihăileanu 38.
284. **Frigură Victor**, (2. XII. 1928), Inginer, Președintele Cooperativei miniere «Noroc Bun» din com. Boteni, jud. Muscel. Directorul Societății «Boteni».
București 6, str. Dr. Iatropol 16.
285. **Frim Gheorghe**, (4. XII. 1932) Inginer la Atelierele C. F. R. București-Grivița-Locomotive.
București 2, str. Caraiman 44.
286. **Frimu Constantin**, (15. XI. 1931), Inginer, la Atelierele Locomotive-București-Grivița.
București 2, str. Caraiman 44.
287. **Froda Alexandru**, (25. IV. 1920), Inginer, Doctor în Științele Matematice.
București 4, str. Dr. Burghilea, 10 bis.
288. **Fundățeanu Ion**, (7. XII. 1924), Inginer; Director în Ministerul Industriei și Comerțului.
Buc. 2, Aleea N. Ionescu No. 2 (Parcul Delavrancea).
289. **Gabrielescu Constantin Emanoil**, (26. I. 1914), Inginer.
București, 5 str. Lănăriei, 7.
290. **Gabrielescu Mauriciu**, (1. XII. 1929), Inginer.
București 4, Piața Sf. Ștefan, 9. Etaj I.
291. **Gabrielescu Vasile**, (4. XII. 1932) Inginer la Societatea «Franco-Română» de Materiale de drum de Fier»
București 3, str. Aureliu 14.

292. **Gălcă Thoma I.**, (15. XII. 1905), Inginer șef; Profesor la Școala Superioară de războiu. Președintele Consiliului de Administrație a Regiei Autonome a Porturilor și Căilor de comunicație pe apă.
București 2, str. Luigi Cazzavillan, 8.
293. **Gane Georges**, (5. IV. 1911), Inginer Chimist.
București 3, str. Romană, 55. Fundătură.
294. **Ganea Nicolae N.**, (6. XII. 1925), Inginer Constructor. Direcția Intreținerii C. F. R.
București 2, str. Ecaterina Teodorescu 17.
295. **Gavăț Iulian**, (1. XII. 1929), Inginer de Mine la Institutul Geologic.
București 2, Șos. Kisselef, 2.
296. **Gavrilescu Ramiro**, (10. IX. 1919), Inginer.
București 1, str. Dionisie, 19.
297. **Georgeacopol Victor**, (4. XII. 1927), Inginer.
București 1, str. Gogu Cantacuzino, 17.
298. **Georgescu Alexandru N.**, (15. XI. 1931), Inginer, Director Tehnic și Administrativ al Societății Comunale de Electricitate din Buzău.
Buzău, Societatea de Electricitate
299. **Georgescu P. Aurelian**, (30. IV. 1906), Inginer Inspector General; Subdirector General C. F. R.
București 3, str. Dr. Marinescu, 16
300. **Georgescu Dimitrie N.**, (4. XII. 1927), Inginer, Inspector C. F. R. Direcțiunea Exploatații.
București 2, str. Buzzești, 104, Etaj II.
301. **Georgescu Gorjan Ștefan**, (4. XII. 1932), Inginer la Societatea «Petroșani» Direcția Minelor, Serviciul C. I. M.
Petroșani, Jud. Hunedoara.
302. **Georgescu Liliana**, (7. XII. 1930), Inginer, Șef de secție în Ministerul Industriei și Comerțului.
București 3, Calea Victoriei, 157.
303. **Georgescu Mircea**, (1. XII. 1929), Inginer la Societatea de Radiodifuziune.
Băneasa, Postul de Radiodifuziune.
304. **Georgescu Mircea I.**, (9. II 1912), Inginer, Inspector General, Direcțiunea Apelor din M. L. P. Profesor la Școala de Conducători de Lucrări Publice.
București 2, str. Barbu Delavrancea, 45.
305. **Georgescu Marcel A.**, (1. XII. 1929), Inginer de mine; Asistent la Școala Politehnică «Regele Carol II» din București, Inginer la Societatea «Petroșani».
București 1, Pasajul Imobiliara Scara D. Etaj II

306. **Georgescu Nicolae I.**, (6. III. 1905), Inginer Inspector General, Directorul General al Direcțiunii Ameliorațiunilor Funciare și Hidrologice P. A. R. I. D.
București 3, str. Gh. D. Palade, 35.
307. **Georgescu Nicolae Nic.**, (27. V. 1923), Inginer, Directorul Fabricii de Chibrituri din Cluj.
București 2, Bulev. Elisabeta, 24. Casa Dacia România.
308. **Georgescu Nicolae Nichita**, (II-lea), (4. XII. 1927), Inginer, Șef de Serviciu la Societatea Comunală a Tramvaelor București, Secretar de redacție la Buletinul Societății Politecnice.
București 4, str. Zefirului, 30.
309. **Georgescu I. Nicolae**, (24. II. 1910), Inginer, Antreprenor.
București 2, Calea Griviței, 36.
310. **Georgescu Nineta-Dorina**, (15. XI. 1931), Inginer, Șef de secție cl. I în Ministerul Industriei și Comerțului, Industria Minieră.
București 5, Calea Șerban Vodă, 189.
311. **Georgescu Radu**, (6. XII. 1925), Inginer, Directorul tehnic al Fabricii de hârtie «Letea» din Bacău.
Bacău, Fabrica de hârtie «Letea».
312. **Georgescu Stelian I.**, (2. XII. 1928), Inginer, Uzinele Comunale București, Șeful serviciului Canalelor.
București 2, B-dul Dinicu Golescu, 1.
313. **Georgescu Vintilă**, (1. XII. 1929), Inginer, Regia Autonomă a Porturilor și Căilor de Comunicație pe apă.
București 2, str. Temișana, 3 bis.
314. **Georgiade Alexandru C.**, (7. XII. 1930), Inginer de Mine, Industriaș.
București 3, str. Londra, 35.
315. **Germani Dionisie**, (6. XI. 1905), Inginer, Profesor la Școala Politehnică Regele Carol II din București, Administrator delegat la Soc. «Edilitatea» și la Soc. «Govora-Călimănești».
București 3, str. Paris, 45.
316. **Ghenea Alexandru-Toma**, (2. XII. 1928), Inginer-șef, Inspector principal și Procurist la Societatea «Uzinele de Fer și Domeniile Reșița». Șeful fabricii de mașini și al Industriei mecanice. Conducătorul Invățământului Industrial al U. D. R.
Reșița, B-dul Regina Maria, 40.
317. **Gheorghe Iancu**, (4. XII. 1920), Inginer Referent C. F. R.
București 4, str. Trinității, 29.

318. **Gheorghiade Gh.**, (1. XII. 1913), Inginer, Directorul Soc. «Moara Românească».
Brăila, str. Bolintineanu, 8.
319. **Gheorghiu Cleante**, (3. XII. 1906), Inginer-șef, Pensionar.
București 6, Bul. Regele Carol II Nr. 55, Parcul Independenții.
320. **Gheorghiu Ion**, (2. XII. 1928), Inginer; Stația de Petrol Regia Publică a conductei de petrol a Statului.
Constanța-Port.
321. **Gheorghiu Ion C. (I-lea)**, (1. XII. 1913), Inginer șef; Șeful serviciului de Poduri și Șosele al Drumurilor.
Constanța, str. D. A. Sturza No. 1, Etaj III.
322. **Gheorghiu Ion C. (II-lea)**, (15. XII. 1931), Inginer, Subdirector al Soc. Anonime de Electricitate Arad; Profesor la Școala Superioară de Arte și Meserii din Arad.
Arad, Bulevardul Carol, 73.
323. **Gheorghiu Ion D.**, (4. XII. 1932) Inginer la Casa Autonomă a Monopolurilor, Serviciul Exploatarilor Minelor.
București 3, B-dul Dacia 47.
324. **Gheorghiu Ion Șt.**, (5. XI. 1911), Inginer-șef; Profesor la Școala Politehnică Regele Carol II din București.
București 3, Piața Lahovary, 3.
325. **Gheorghiu Mihal Șt.**, (1. XII. 1913), Ing.-Antreprenor.
București 2, str. General Angelescu, 74.
326. **Gheorghiu Mircea A.**, (1. XII. 1913), Inginer Inspector General la Regia Autonomă a Porturilor și Căilor de comunicații pe apă. Serviciul Porților de Fer.
Orșova.
327. **Gheorghiu-Râmniceanu Alexandru**, (2. XII. 1928). Inginer-Chimist; Dirigintele Rafineriei «Vega» Ploști.
Ploști, Rafineria Vega.
328. **Gheorghiu Șerban**, (1. XII. 1929), Doctor în Științele Matematice; Sub Director la Ministerul Finanțelor.
București 3, str. Robert de Flers, 3.
329. **Gheorghiu Ștefan S.**, (15. XI. 1931), Inginer la Uzinele Comunale București.
București 2, str. Berzei 46, Etaj II.
330. **Ghica Ion D.**, (23. II. 1907), Inginer Inspector General; Subdirectorul S. M. R.
București 2, str. Iulia Hașdeu, 13.
331. **Ghica Șerban**, (15. XII. 1905). Inginer-șef.
București 3, str. Benito Mussolini, 1.
332. **Ghiolu Stavri**, (6. XII. 1925), Inginer la Banca Românească; Asistent la Școala Politehnică Carol II din București.
București 4, calea Călărași, 109.

333. **Ghițescu M. Nicolae**, (23. II. 1907), Inginer; Directorul Băncii Românești, Sibiu.
Banca Românească, Sibiu.
334. **Ghițulescu Toma Petre N.**, (2. XII. 1928), Inginer de mine; Șeful Secției de prospecțiuni la Institutul Geologic. Conferențiar la Școala Politehnică Carol II din București.
București 3, str. G-ral Alexandru Radovici, 4.
335. **Giger Cezar**, (1. XII. 1929), Inginer.
Zürich.
336. **Gigurtu Ioan**, (7. XII. 1914), Inginer de mine; Directorul General al Societății Anonime Române «Mica».
București 3, str. Benito Mussolini, 36.
337. **Giurea Gh. C.**, (7. XII. 1930), Inginer, sub Inspector Tecnic C. F. R. Atelierele Iași.
Iași, Pavilioanele C. F. R. Râpa Galbenă.
338. **Gogan Ion**, (7. XII. 1930), Inginer, Atelierele C. F. R. din Cernăuți.
Cernăuți, Atelierele C. F. R.
339. **Göbel Ioan**, (6. XII. 1925), Inginer; Director al Uzinelor de fier «Reșița».
Reșița, B-dul Regina Maria, 28.
340. **Greceanu Nicolae**, (4. XII. 1927), Inginer, liber profesionist.
București 3, str. Paris, 39.
341. **Greceanu Sc.**, (2. VI. 1902), Inginer.
Jud. R.-Sărat, Comuna Topliceni.
342. **Grecianu Lucian Dimitrie**, (7. XII. 1930), Inginer, Société Anonyme des routes modernes S. A. R. M.
Cluj, str. Regală, 18.
343. **Grindeniuc Gheorghe**, (15. XII. 1931), Inginer, Serviciul Intreținerii C. F. R.
Gara Brașov.
344. **Grigorescu C.**, (15. XII. 1905), Inginer; Antreprenor.
București 4, str. Plantelor, 40.
345. **Grigorescu Emil**, (4. XII. 1927), Inginer C. F. R.
București 3, str. Paris, 27.
346. **Grigorescu Emilian S.**, (4. XII. 1927), Inginer la Soc. Automodern.
București 5, str. Principatele Unite, 51 Vila 22.
347. **Grigorescu Petre**, (7. XII. 1930), Inginer, Casa Muncii C. F. R.
București 3, str. Lizeanu, 15.
348. **Grigoriu Aurel**, (24. II. 1910), Inginer; industriaș și antreprenor de lucrări publice și particulare.
București 1, str. Vasile Lascăr, 10.

349. **Groșoreanu George**, (4. XII. 1932), Inginer la Atelierele principale C. F. R. din Cluj.
Cluj.
350. **Grosu Gheorghe**, (4. XII. 1932), Inginer, Atelierele C. F. R. București-Grivița.
București 2, str. Depărățeanu, 44.
351. **Grossu-Viziru Ion**, (7. XII. 1930), Inginer C. F. R.
București 2, str. Berzei 4 II, colț cu Aleia Socec.
352. **Haham Abram**, (4. XII. 1932), Inginer în Serviciul Întreprinderilor de Lucrări Publice «C. Ursescu» din Galați.
București 3, str. Roma, 43.
353. **Hălăceanu Ion C.**, (15. XII. 1905), Inginer, Inspector General, Director Central la C. F. R.
București 2, str. Inginer Pandele Țărușeanu, 16.
354. **Halmovici Teodor**, (7. XII. 1930), Inginer, Antreprenor.
București 1, str. Lucaci, 24.
355. **Hangan Mihai D.**, (5. XII. 1926), Inginer, Directorul Serviciului Construcțiilor C. A. M., Asistent la Școala Politehnică Regele Carol II din București.
București 6, str. Logofătul Nestor, 4.
356. **Haret Spiru G.**, (15. XII. 1918), Inginer; Profesor la Școala de Conducători de lucrări publice din București.
București 3, Bulev. Lascar Catargiu, 14.
357. **Haret Spiru Virgînia**, (1. XII. 1929), Arhitect Diplomat la Ministerul Instrucțiunii Publice Casa Școalelor.
București 3, Bulev. Lascar Catargiu, 14.
358. **Hart Robert-Gabriel H.**, (7. XII. 1930), Dr. Inginer, Coproprietarul firmei «Grupul Tecnic Român».
București 1, str. Aristide Briand, 21.
359. **Hemmrich Otto**, (4. XII. 1927), Inginer Direcția Atelierelelor C. F. R.
București 6, str. Erbăriei, 10.
360. **Henning Rudolf**, (1. XII. 1929), Inginer la Tracțiune.
C. F. R.
București 2, Calea Griviței, 24.
361. **Herman L.**, (5. XII. 1910), Ing. Arhitect și Antreprenor
București 6, str. Al. Orăscu, 2.
362. **Herz Mauriciu**, (5. XII. 1924), Inginer Coproprietar al firmei «Montajul» Întreprinderi Tehnice.
București 3, str. Berna 5, Parcul Bonaparte.
363. **Hoinărescu Nicolae G.**, (4. XII. 1932), Inginer, Șeful Serviciului Tecnic al Jud. Muscel.
Câmpu-Lung, Jud. Muscel.
364. **Hoiescu Nicolae**, (5. VI. 1911), Inginer Inspector General.
București 3, str. Speranței, 11.

365. **Horodniceanu Marcu**, (4. XII. 1932), Inginer Direcțiunea Intreținerii C. F. R.
București 2, Direcțiunea L/D. Gara de Nord.
366. **Horovitz Alfred**, (4. XII. 1927), Inginer în Direcțiunea Generală de Construcții C. F. R.
București 2, str. Inginer Pandele Țărușeanu, 16.
367. **Hossu Ion**, (15. XI. 1931), Inginer, Director Superior C. F. R.
București 1, Hotel Continental.
368. **Hrisanide D.**, (4. XII. 1932), Inginer, Mina Petrila-Petroșani.
Jud. Humedoara.
369. **Huber-Panu Ion**, (1. XII. 1929), Dr. Inginer în Ministerul Industriei și Comerțului; Conferențiar la Școala Politehnică Regele Carol II din București.
București 2, str. Take Ionescu, 4.
370. **Huch Victor**, (9. XII. 1912), Inginer, Procurator la Societatea Astra Română.
Câmpina, str. Ionel Brătianu, 10.
371. **Hurmuzescu Dragomir**, (7. XII. 1914), Profesor la Universitatea din București; Directorul Institutului Electrotehnic.
București 3, str. Victor Emaunel III, 16.
372. **Iancu Dumitru N.**, (26. I. 1914), Inginer-șef; Șeful Atelierelor Principale C. F. R. Timișoara.
Timișoara.
373. **Ianculescu Constantin**, (7. XII. 1930), Inginer.
București 4, str. Lucaci, 47.
374. **Ianculescu Romulus T.**, (6. XII. 1925), Inginer Șef, Licențiat în matematici, Conducătorul Inspecției I de Mișcare C. F. R.
București 2, Gara de Nord, Pavilionul C. F. R.
375. **Ianzer Ioan**, (5. XII. 1926), Prim-Inginer la Societatea «Uzinele de fier și Domeniile din Reșița» S. A., Șeful Fabricii de Poduri.
Reșița, str. Aurel Vlaicu, 19.
376. **Ibrăileanu Virgil-Victor**, (2. XII. 1928), Inginer, Atelierele Principale C. F. R.
Galați, str. Ghica Vodă, 3.
377. **Iconomu Ion**, (5. XII. 1912), Inginer-șef, Inspector Principal C. F. R. Serviciul Podurilor.
București 2, str. Romană, 2.
378. **Ifrim Gheorghe N.**, (7. XII. 1914), Inginer; Inspector de Control la C. F. R.
Galați, str. General Berthelot, 51.
379. **Ignat Gheorghe**, (2. XII. 1907), Inginer Antreprenor.
București 3, str. Toamnei, 42.

380. **Iliescu-Brânceni N.**, (9. XII. 1912), Inginer, Liber profesionist.
București 1, str. Rosetti, 3.
381. **Iliescu Gheorghe**, (2. XII. 1928), Inginer-șef, Directorul Fabricii de Chibrituri Filaret din București.
București 6, Fabr. de Chibrituri «Filaret».
382. **Iliescu Ilie**, (1. XII. 1929), Inginer-Expert, Șeful secției de Mașini la Societatea «Steaua României».
București 4, str. Ceaș Radu, 5.
383. **Iliescu Pandele**, (21. II. 1886), Inginer-șef; Pensionar.
București 3, str. A. D. Xenopol, 2.
384. **Ioachimescu Andrei G.**, (16. II. 1894), Ing.; Profesor la Școala Politehnică.
București 2, str. Buzzești, 76.
385. **Ioachimescu Gh. A.**, (5. XII. 1926), Inginer, Directorul Fabricii de Timbre.
București 2, str. Buzzești, 76.
386. **Ioaneș Octavian**, (7. XII. 1930), Inginer, Societatea Anonimă Română «Chibrituri».
Cluj, str. G. Enescu, 5—7.
387. **Ioanovici Aurel**, (9. XII. 1912), Inginer, Antreprenor.
București 2, str. Paris, 28.
388. **Ionescu Andrei**, (3. XII. 1906), Inginer, Antreprenor de lucrări.
București 3, str. Polonă, 32.
389. **Ionescu Corneliu P.**, (16. III. 1905), Inginer Inspector General; Directorul Navigațiunii Fluviale Române.
Galați, str. Vultur, 1.
390. **Ionescu Dan**, (4. XII. 1927), Inginer în Direcțiunea Economatului C. F. R.
București 3, str. Armenească, 39.
391. **Ionescu Emil**, (7. XII. 1924), Inginer în Ministerul Industriei și Comerțului.
București 2, Calea Grivitei, 46 ,Etag II.
392. **Ionescu Gh.**, (30. I. 1921), Inginer.
București 3, str. Roma, 43 bis.
393. **Ionescu I.**, (8. I. 1895), Inginer Inspector General; Președintele Soc. Politehnice, Profesor la Școala Politehnică din București.
București 4, str. Călușei, 23.
394. **Ionescu Ion Șt.**, (15. XI. 1931), Inginer în Ministerul Industriei și Comerțului, Direcția Industriei.
București 3, str. Gemeni, 3.
395. **Ionescu-Mavroeni Eugen**, (7. XII. 1930), Inginer, Ateleierele Principale București — Nord C. F. R.
București 3, str. Pietăței, 17.

396. **Ionescu Ștefan L.** (4. XII. 1932), Inginer la Atelierele C. F. R. Grivița-Locomotive, Șeful Secției Controlului Fabricației.
București 3, str. Popa Petre, 8.
397. **Ionescu Victor**, (15. XII. 1905), Inginer-șef.
București 3, str. G-ral Eremia Grigorescu, 22.
398. **Ionescu Victor Dan**, (15. XI. 1931), Inginer la Societatea de Gaz și Electricitate.
București 3; str. Colonel Gr. Ion, 3
399. **Ionescu Virgil**, (4. XII. 1927), Inginer în Serviciul Atelierele C. F. R., București — Grivița.
București 2, str. Turda, 115.
400. **Ionescu-Zane Nicolae**, (4. XII. 1932), Inginer la Arsenalul Armatei.
București 3, str. Argeș, 9.
401. **Iordănescu Mihail**, (7. XII. 1930), Inginer, C. F. R.
București 2, str. Mihail Cornea, 42.
402. **Iorgulescu Constantin**, (4. XII. 1932), Inginer la Casa Autonomă C. F. R.
București 2, str. Barbu Catargiu, 18.
403. **Iorgulescu Nicu**, (1. XII. 1929), Inginer, șeful Serviciului Drumurilor de Stat al jud. Gorj.
Tg. Jiu, str. Unirii, 68.
404. **Iosipescu Constantin Gh.**, (26. I. 1914), Inginer șef, Șeful Serviciului Drumurilor.
Focșani, Casa Drumurilor.
405. **Iotzu Constantin**, (7. XII. 1914), Arhitect, Profesor la Școala superioară de arhitectură.
București 3, str. Aurel Vlaicu, 6.
406. **Irineu Maria**, (15. XI. 1931), Arhitect la Regia Autonomă C. F. R.
București 1, str. Carol, 1.
407. **Iscovitz Emanoil**, (6. XII. 1925), Inginer.
București 4, str. Stupinei, 10.
408. **Issărescu Ulisse**, (4. XII. 1927), Inginer; Direcțiunea Atelierele C. F. R.
București 2, str. Popa Petre, 7.
409. **Ivan Marcel**, (4. XII. 1932), Antreprenor de Lucrări.
București 3, str. Grigore Alexandrescu, 89.
410. **Keri Aladar**, (4. XII. 1927), Inginer, Direcțiunea Generală a C. F. R.
București 2, str. Temișanei No. 12.
411. **Kiss Desideriu**, (4. XII. 1932), Inginer, Inspector Principal la C. F. R.
București 2, str. Depărățeanu, 27.

412. **Kivu Nicolae I.**, (5. XII. 1899), Inginer-șef; Directorul General al Soc. Reconstrucția.
București 6, str. Izvor, 87.
413. **Konteschweller Mihai**, (7. XII. 1930), Inginer la Ministerul Armatei.
Chelmsford, Essex, 54 New Street., — Anglia.
414. **Krettek Ion**, (6. XII. 1925), Inginer-șef mecanic.
Sighetul Marmăției, str. General Averescu, 4. Etaj.
415. **Krotky Cornel**, (6. XII. 1925), Inginer, Conducător de atelier la Fabrica de Poduri a Soc. «Reșița».
Reșița Montană, Bulev. Regina Maria, 9.
416. **Ladany Desideriu**, (7. XII. 1930), Inginer.
București 3, str. G-ral Lahovari, 52.
417. **Lahovari Scarlat Gh.**, (3. XII. 1895), Inginer Inspector General.
București 3, Bulev. Dacia, 33
418. **Lakatos Ștefan**, (1. XII. 1929), Inginer Diplomat; Inginer la Primăria Municipiului Cluj, Serviciul Tecnic. Membru al Asociațiunei Internaționale Permanente de Drumuri din Paris, Profesor la Școala de Conducători de Lucrări Publice din Cluj.
Cluj, str. Biserica Ortodoxă Română No. 24.
419. **Lăscărescu George**, (1. XII. 1929), Inginer la Inspectia L. 1. — C. F. R.
București 2, str. Viting, 3.
420. **Laslea Nicolae**, (1. XII. 1929), Inginer în Direcțiunea Economatului C. F. R.
București 3, Calea Victoriei, 118.
421. **Latchin Victor**, (4. XII. 1932), Inginer C. F. R. Șeful Secției de Intreținere.
Gara Iași.
422. **Lăzărescu Ion Gheorghe**, (4. XII. 1927), Inginer.
București 6, str. 13 Septembrie, 38.
423. **Lăzărescu Ionel Gr.**, (4. XII. 1927), Inginer; Direcția Atelierelor C. F. R.
București 2. str. Hotin, 50.
424. **Leahu Xenofon Gh.**, (1. XII. 1929), Inginer la Casa Autonomă a Monopolurilor.
București 3, str. Cometa, 42.
425. **Leduncă Gheorghe**, (7. XII. 1908), Inginer-șef; Subșef de serviciu la C. F. R.
București 2, str. Eminescu, 22
426. **Leonida Dumitru**, (1. XII. 1914), Inginer.
București 3, str. Salcâmi, 11.
427. **Lepădatu Ioan**, (2. XII. 1928), Inginer-șef, Inspector C. F. R.
Pavilioanele C. F. R. Gara Pitești.

428. **Lepădătescu Ștefan**, (1. XII. 1929), Inginer, Șeful Serviciului tehnic al Jud. Dolj.
Craiova, str. Logofătul Tânt, 34.
429. **Lerner Mauriciu**, (19. II. 1922), Inginer la Direcțiunea Lucrărilor și Intreținerii Casei C. F. R.
București 1, str. Epureanu, 23.
430. **Letourneur Charles**, (1. VI. 1894), Inginer-șef.
Bacău, str. Băncii, 4.
431. **Ligetti Arnold**, (7. XII. 1924), Inginer, Creditul Tecnic Transilvănean.
Cluj, str. Regina Maria, 38.
432. **Lipăncanu Mircea**, (2. XII. 1928), Inginer, Societatea Națională de Credit Industrial.
București 3, Bulev. Tache Ionescu, 12.
433. **Liscker Jean**, (27. V. 1923), Inginer.
București 2, Calea Griviței, 73.
434. **Liteanu Aurel**, (4. XII. 1927), Inginer la Uzinele de fier și Domeniile din Reșița, Fabrica de Poduri.
Reșița, str. Aurel Vlaicu, 34.
435. **Löbel I. C.**, (15. XII. 1891), Inginer Antreprenor.
București 6, str. M. Cogălniceanu, 17.
436. **Lolescu Petre**, (7. XII. 1930), Inginer-șef, Uzinele Comunale București.
București 6, Bulev. Maria, 92.
437. **Lorenți Mihail M.**, (7. XII. 1924), Inginer în Întreprinderile «Inginer Mihail Lorenți».
București 3, Calea Dorobanților, 54.
438. **Luca Lucian N.**, (4. XII. 1927), Inginer la C. F. R.
București 2, str. Popa Tatu, 42.
439. **Luisescu Ion**, (6. III. 1905), Inginer-șef; Pensionar.
București 4, str. Găitănărilor, 16.
440. **Lupan Andrei**, (6. XII. 1925), Inginer, Profesor la Școala Politehnică din Timișoara.
București 3, str. Varșovia, 7.
441. **Lupan Gr.**, (30. VI. 1916), Colonel, pensionar.
București 3, Șos. Ștefan cel Mare, 166.
442. **Lupașcu Emanoil**, (24. I. 1916), Colonel de Artilerie.
București 1, str. Vasile Conta, 2.
443. **Lupașcu Ioan**, (7. XII. 1915), Inginer de mine; Conferențiar la Universitatea din București.
București 6, Bul. Maria, 67 A.
444. **Lupescu Aurel**, (16. II. 1894), Inginer Inspector G-ral.
Pitești, Bulev. Elisabeta, 69.
445. **Lupescu George**, (4. XII. 1932), Inginer la C. F. R.
București 6, str. Schitul Maicelor, 7. Etaj I.

446. **Lupu Constantin**, (6. XII. 1925), Ing. la Soc. ~~Reșița~~
U. D. R. Reșița, str. Unirii, 10.
447. **Maeri I.**, (30. VI. 1906), General în Rezervă.
Brăila, Cartierul ofiteresc.
448. **Macșa Ion**, (4. XII. 1927), Inginer la Fabrica «Unio».
Satu Mare.
449. **Mălinescu C. George**, (5. XII. 1910), Inginer-șef, Șef
de Serviciu Tehnic C. F. R.
450. **Malcoci Constantin**, (9. II. 1912), Inginer Inspector
General. Galați, str. Domnească, 114.
451. **Manelu Corneliu**, (4. XII. 1927), Inginer - Procurist;
Șeful Fabricii de Mașini Agricole la Societatea Uzinele
de Fier și Domeniile din Reșița. București 3, str. Pia Brăteanu, 4.
452. **Mănescu Nicolae**, (7. XII. 1930), Inginer, Subșef de
regiune la Regia Autonomă a Conductelor de Petrol ale
Statului. Bocșa Română, Jud. Caraș.
453. **Manițlu Emilian**, (15. XI. 1931), Inginer, liber pro-
fesionist. Giurgiu, Conducta de petrol.
454. **Manollescu Mihail C.**, (24. I. 1916), Inginer.
București 3, str. Benito Mussolini, 27.
455. **Manolescu Grigore Gr.**, (2. XII. 1928), Inginer; Șeful
Serviciului Depourilor la Societatea Comunală a Tram-
vaielor București. București 4, str. Traian, 85.
456. **Manoliu Ion**, (4. XII. 1932), Inginer, Direcțiunea Ser-
viciului Hidraulic, Ministerul Lucrărilor Publice.
București 2, Bulev. Elisabeta, 27.
457. **Mărăcine Bucur**, (7. XII. 1930), Inginer.
București 2, șos. Crângași, 119.
458. **Marcu Dulliu**, (7. XII. 1914), Arhitect; Profesor la
Școala Superioară de Arhitectură; Membru în Consiliul
Superior Tehnic. București 2, Șoseaua Kiseleff, 55-57.
459. **Marcu Iancu**, (7. XII. 1924). Inginer-șef și Directorul
Fabricii de Mașini Andreas Rieger, S. A. București 2, str. Polizu, 15.
460. **Mărculescu Constantin**, (4. XII. 1932), Inginer la Ate-
lierele C. F. R. București-Grivița.
București 2, Atelierele C. F. R. București-Grivița.

461. **Mărculescu Gheorghe**, (7. XII. 1930), Inginer, Regia Autonomă a Conductelor de Petrol ale Statului.
București 4, str. Călușei, 45.
462. **Mărculescu Max**, (26. I. 1914), Inginer-șef. Conducător al Serviciului de Studii și Construcții C. F. R. Direcția L/D.
București 4, str. Biserica Pantelimon, 12.
463. **Marcus Maximilian**, (30. IV. 1906), Inginer.
București 4, str. Labirint, 60.
464. **Mardan Dion**, (2. XII. 1928), Inginer-Șef; Directorul Fabricii de tutun din Timișoara, Profesor la Școala Politehnică din Timișoara. Timișoara, Fabrica de tutun.
465. **Mareș Emil P.**, (1. XII. 1929), Inginer la Arsenalul Armatei. București 6, str. Dr. Râmniceanu, 5. (Parcul Principesa Elena).
466. **Mareș C. Nicolae**, (11. V. 1905), Inginer, Antreprenor de Lucrări Publice.
București 1, Șipotul Fântânilor 5 (Cișmigiu).
467. **Mareș Teodor S.**, (30. I. 1921), Inginer-Șef, Director la Casa Autonomă a Drumurilor de Stat, București.
București 2, Aleea Bonaparte, 6. (Prin șos. Bonaparte).
468. **Margulies G.**, (9. II. 1912), Inginer.
București 4, Bulev. Pache, 13.
469. **Marino Neculai N.**, (1. XII. 1913), Inginer-șef, Direcția Atelierelor C. F. R. Iași, str. Ralet, 7.
470. **Marino Sylvio**, (7. XII. 1924), Inginer; Director G-ral al Soc. An. «Lemaitre».
București 5, str. Laborator, 8.
471. **Martian Liviu**, (7. XII. 1924), Inginer, Consilier Silvic-Cluj, str. Avram Iancu, 12.
472. **Matac Ion I.**, (4. XII. 1927), Inginer
București 2, str. Turda, 176.
473. **Mătăsaru Constantin D.**, (15. XI. 1931), Inginer de Mine, Director la Societatea «Steaua Română».
București 3, str. Speranței, 40.
474. **Mateescu Cristea**, (27. V. 1923), Inginer, Sub-Director al Soc. Anon. Română «Electrică», Asistent la Școala Politehnică «Regele Carol II» din București.
București 2, str. Sevastopol, 11 C.
475. **Mateescu Ștefan St.**, (16. XII. 1898), Inginer-șef; Director G-ral al Societății Anonime de Electricitate din Arad. Președinte al Camerei de Comerț.
Arad, str. Consistoriului, 33.
476. **Mathias Moritz**, (3. XII. 1895), Inginer, șef. Pensionar Sibiu, Cartierul Rosenfeld, str. D. No. 9.

477. **Mavrocordato Nicolae I.**, (7. XII. 1930), Inginer.
București 3, str. Pietăței, 22 bis.
478. **Maxim Alex. A.**, (24. II. 1910). Inginer, Administrator
Delegat al Soc. «Edilitatea».
București 3, str. Mussolini, 23.
479. **Mazarini Nicolae**, (4. XII. 1932). Locot.-Colonel, Șeful
Statului Major al Diviziei IV. București.
București 3, str. Popa Petre 23.
480. **Melinte Grigore**, (15. XI. 1931), Inginer, Inginer-șef
la Societatea «Danubiană», Însărcinat cu conferințele de
Fabricarea Zahărului la Școala Politehnică Regele
Carol II din București.
București 1, Bulev. Domniței, 12.
481. **Mereuță P. Cezar**, (2. VI. 1902), Inginer Inspector
General; Sub-director General C. F. R.
Bucureștii 2, str. General Berthelot, 70.
482. **Mereuță Valeriu**, (13. I. 1919), Inginer, Serviciul In-
treținerii C. F. R.
București 2, Gara de Nord, Serviciul Intreținerii.
483. **Mețianu Traian I.**, (15. XII. 1904), Inginer de mine,
fost Director Tehnic la Societatea «Steaua Română».
București 4, Bulev. Pache, 17.
484. **Mețulescu Gheorghe**, (1. XII. 1929), Inginer la Ate-
lierele C. F. R. Grivița.
București 3, str. Romană, 23.
485. **Miclescu Emil S.**, (membru fondator), Inginer Inspec-
tor G-ral.
București 3, str. N. Bălcescu, 30.
486. **Miclescu Ion**, (4. XII. 1927), Inginer, Directorul Ex-
ploatării C. F. R.
București 3, Bulev. Dacia, 40.
487. **Miclescu Nicolae**, (1. XII. 1896), Inginer și avocat;
Directorul General al Soc. Creditul Extern, Adminis-
trator Delegat al Soc. Industria Aeronautică Română.
București 3, Bulev. Lascăr Catargiu, 32.
488. **Miclescu Ștefan Em.**, (5. VI. 1911), Inginer, Sub-Di-
rector de serviciu C. F. R.
București 3, str. N. Bălcescu, 28.
489. **Miculescu Romulus**, (8. XII. 1926), Inginer electro-mecanic
la Societatea «Uzinele de fier și Domeniile din Reșița».
Reșița, Bulev. Regina Maria, 28.
490. **Mierzwichi Carol**, (15. XI. 1931), Inginer la Societatea
«Electrica» în Câmpina.
Câmpina, Soc. Electrica.
491. **Mihăescu Ștefan**, (26. I. 1914), Inginer; Industriaș
și Publicist; Directorul Revistei «Progresul Social».
București 3, str. Paris, 2.

492. **Mihail Petre**, (2. XII. 1928), Inginer la Uzinele «Le-maitre» din București.
București 5, str. Morilor, 16.
493. **Mihăilescu Nicolae Șt.**, (4. XII. 1932), Inginer, Serviciul Exploatărilor Salinelor din Administrația C. A. M.
București 4, str. Țepeș-Vodă 44.
494. **Mihăilescu Petre**, (4. XII. 1932), Inginer, Directorul Salinei din Sugortog, Jud. Maramureș.
495. **Mihăilescu Virgil**, (2. XII. 1928), Inginer de mine, Societatea Steaua Română.
Câmpina, Soc. Steaua Română. Jud. Prahova.
496. **Mihăilescu Zamfir M.**, (6. XII. 1925), Arhitect-șef cl. I; Șeful Serv. Tehnic al Primăriei Orașului Ploești.
Ploești, str. Eminescu 20.
497. **Mihalache Ion C.**, (24. II. 1910), Inginer Inspector G-ral, Director General al Casei Autonome a Drumurilor de Stat.
București 6, str. Isvor, 34.
498. **Mihalache Mihai**, (4. XII. 1927), Inginer la Societatea «Steaua Română».
Urлаți, jud. Prahova.
499. **Mihalopol C.**, (6. XII. 1909), Inginer Inspector General, Sub Director General al Regiei Autonome a Porturilor și Căilor de comunicație pe apă.
București 5, str. Profesori, 8.
500. **Miklósi Cornel**, (4. XII. 1932), Dr. Inginer, Directorul Uzinei Electrice și Tramvaelor Comunale Temișoara.
Temișoara II, Piața Coronini, 2.
501. **Mild Andrei**, (19. II. 1922), Inginer în Direcțiunea Serv. Hidraulic, Șantierul Naval.
Giurgiu.
502. **Mircea C. B.**, (25. X. 1892), Inginer, Industriaș; Profesor la Școala Politehnică din București, Director al Uniunii Generale a Industriașilor din România.
București 4, str. Romulus, 37.
503. **Mitescu Ștefan**, (15. XI. 1931), Inginer, Secretar General al Consiliului Superior al Administrărei Întreprinderilor și Avuțiilor Publice.
București 3, Piața Lahovari, 1 A.
504. **Mititelu Claudiu**, (25. IV. 1920), Inginer șef, Director de serviciu la Casa Autonomă a Monopolurilor. Licențiat în Matematici.
București 3, Piața Lahovari, 1 A.
505. **Mititelu Ion C.**, (24. I. 1916), Inginer, Întreprinzător de lucrări publice.
București 2, str. General Manu, 28.

506. **Miulescu N. George**, (5. XII. 1926), Inginer-șef, Șef de serviciu tehnic C. F. R.
București 6, str. Dr. Herăscu, 22.
507. **Mitran Grigore Șt.**, (4. XII. 1932), Inginer la C. F. R. Direcția 2/D.
București 2, Bulev. Dinicu Golescu, 9.
508. **Moisiu Gheorghe Gr.**, (30. VI. 1904), Inginer Inspector General, la C. A. M.
București 3, Piața Lahovari, 1.
509. **Moldovan Dionisie**, (4. XII. 1932), Inginer la C. F. R. Atelierele București-Grivița-Vagoane.
București 2, str. Bucovina, 2.
510. **Moldovanu Ion**, (4. XII. 1932), Inginer în Direcțiunea L/D a C. F. R.
București 3, Aleia Alexandru 49. (Parcul Filipescu).
511. **Montesi Enric**, (24. I. 1916), Inginer; Industriaș.
București 3, str. Solon, 12.
512. **Mornand Gustave**, (6. III. 1905), Inginer, Antreprenor de lucrări publice.
București 1, Prelungirea Dorobanți, 61.
513. **Mosgos Petre**, (7. XII. 1914), Inginer.
București 1, str. G. C. Cantacuzino, 5.
514. **Motăș Constantin I.**, (7. XII. 1914), Dr.-Inginer, Directorul General al Societății U. E. Cr. și Societatea Națională de Gaz Metan.
București 3, Parcul Bonaparte, str. Praga, 2.
515. **Mozis A.**, (5. VI. 1911), Inginer; Directorul Companiei Generale de Electricitate A. E. G.
București 1, Calea Călărași, 109.
516. **Mrazec Ludovic**, (30. VI. 1915), Profesor Universitar Președintele Academiei Române.
București 1, str. Progresului, 13.
517. **Mühlstein Emanoil**, (4. XII. 1932), Inginer-șef, Inspector Principal C. F. R.
Iași, Bulev. Ferdinand, 2. Pavilionul D.
518. **Musceleanu Virgiliu**, (2. XII. 1928), Inginer la Direcțiunea Economatului C. F. R., Conducătorul Imprimeriei C. F. R.
București 4, str. Mătășari, 40.
519. **Mușat Nicolae**, (1. XII. 1913), Dr.-Inginer-șef, Antreprenor de Lucrări Publice.
București 3, str. Aviator Petrescu No. 2 (prin Dorobanți).
520. **Nadaș Emeric**, (4. XII. 1932), Inginer, Inspekția IX Tracțiune C. F. R., Iași.

Gara Iași.

521. **Neamțu Eugen**, (6. XII. 1925), Inginer, Sub Directorul Societății Anonime «Șantierelor Române dela Dunăre». Galați, str. Labirint, 2.
522. **Neamțu Mihail**, (2. XII. 1928), Inginer în Direcțiunea L/D C. F. R. Biuroul Podurilor.
București 2, Gara de Nord.
Direcția L/D Biuroul Podurilor C. F. R.
523. **Neamțu Nicolae**, (6. XII. 1925), Inginer-Şef. Comisiunea Europeană a Dunării. Sulina.
524. **Neamțu Petre**, (27. V. 1923), Inginer, Director al Ateliereleor Societății Comunale a Tramvaielor București; Asistent la Școala Politehnică din București; Secretar de Redacție la Buletinul Societății Politehnice.
București 3, str. Roma, 38. Parcul Bonaparte.
525. **Negoescu Mihai N.**, (2. XII. 1928), Inginer; Secția L. 4. C. F. R.
Gara Timișoara-Domnița Elena.
526. **Negrescu G.**, (6. XI. 1915), Comandor-Aviator, Inginer, Comandantul Flotilei Aviației de Luptă.
București 3, str. Dogari, 19.
527. **Negrescu Traian Tr.**, (7. XII. 1930), Inginer, Doctor în Științe Fizico-Chimice, Director în Ministerul Industriei și Comerțului; Conferențiar la Școala Politehnică din București.
București 5, Calea Șerban Vodă 122.
528. **Negruțiu F. Ion**, (19. II. 1922), Inginer; Intreprinzător de construcțiuni, Profesor titular la Școala de Conducători de Lucrări Publice din Cluj, Președintele Camerei de Comerț și Industrie din Cluj, Vice Președintele Industrial al Uniunii Camerilor de comerț și industrie.
Cluj, Calea Dorobanților, 21.
529. **Negulescu Constantin G.**, (3. XII. 1895), Inginer Inspector General.
București 3, str. Luminei, 12.
530. **Neicu Simeon**, (15. I. 1919), Inginer, Antreprenor.
București 2, str. Sevastopol, 6.
531. **Nemțeanu Andrei**, (2. XII. 1928), Inginer. Direcția L/D. Buzău, str. General Averescu, 31.
532. **Nicolae R. Ștefan**, (14. XII. 1918), Inginer-șef în M. L. P. și Comunicații, Regia Autonomă a Drumurilor.
București 1, Minist. Lucr. Publice.
533. **Nicolaescu C. Pantelimon**, (1. XII. 1929), Inginer, Șeful Serviciului tehnic al jud. Gorjiu.
Tg.-Jiu, str. Unirei.
534. **Nicolau Alexandru**, (1. XII. 1929), Inginer la C. F. R.
București 3, str. N. Golescu, 1.

535. **Nicolau Alexandru I.**, (7. XII. 1918), Inginer, Profesor la Școala Politehnică din Timișoara, Directorul Uzinei Electrice din Craiova.
Craiova, Palatul Băncii Comerțului.
536. **Nicolau Gheorghe**, (9. II. 1912), Inginer; Inspector General și Conferențiar la Școala Politehnică Carol II din București, Membru în Delegația C. T. S.
București 6, str. Dr. Lister, 47.
537. **Nicolau Ioan**, (4. XII. 1932), Inginer la Uzina Electrică dela Atelierele C. F. R. Grivița-Locomotive.
București 6, str. Simonide 6.
538. **Nicolau Iulian**, (7. XII. 1930), Inginer, Casa Autonomă a Drumurilor de Stat.
București, 6, str. Stoica Ludescu, 28.
539. **Nicolau Mihail**, (15. XII. 1916), Inginer, Director în Ministerul Lucrărilor Publice și Comunicații.
București 4, str. Lăzureanu, 31.
540. **Nicolau Nicolae I.**, (2. XII. 1928), Inginer; Procuristul Societății «Creditul Tehnic».
București 1, Bulev. Tudor Vladimirescu, 17.
541. **Nicolau Victor**, (27. V. 1923), Inginer; Șef de secție la Serviciul de Ateliere C. F. R.
București 2, str. Popa Tatu 73.
542. **Niculescu Vințilă A.**, (9. XII. 1912) Inginer mecanic; Profesor la Școala de Maestri Sondori și rafinori, Câmpina
București 3, str. Școala Floreasca, 16.
543. **Nicolini Ion**, (6. XII. 1915), Inginer; Director Tehnic al Soc. Anonime dela Colentina, Fabrica de Glucoză; Asistent la Școala Politehnică din București, Conferențiar la Universitate.
București 1, Căsuța Poștală, 181.
544. **Niculescu D. Ath.**, (6. III. 1905), Inginer-șef.
București 2, str. C. Dissescu, 11.
545. **Niculescu Cristea**, (6. XI. 1905), Inginer.
București 2, str. Arhitect Mincu, 13.
546. **Niculescu Iosef Ion**, (29. I. 1923), Inginer, Șeful Serviciului de Poduri și Șosele a Județului Dorohoi.
Dorohoi.
547. **Niculescu Horațiu V.**, (7. XII. 1930), Inginer, Direcțiunea Generală a Drumurilor Minist. Lucr. Publice și Comunicații.
București 1, Minist. Lucrărilor Publice.
Bulev. Elisabeta 27.
548. **Niculescu Lazăr**, (1. XII. 1929), Inginer, Șef de secție C. F. R.
Craiova, B-dul Carol, 81.

549. **Niculescu Matei S.**, (15. XI. 1931), Inginer în Ministerul Industriei și Comerțului, Șef de Secție la Oficiul de Raționalizare și Normalizări.
București 4, str. Traian, 185.
550. **Niculescu Niculae**, (15. XI. 1931), Inginer, Inspector al Școalelor de Meserii din Ministerul Instrucțiunii.
București 4. Piața Sf. Ștefan 6 bis.
551. **Niculescu-Niculcea Florea**, (7. XII. 1930), Inginer, Direcția Ateliereleor C. F. R.
București 2, str. Erbăriei, 10.
552. **Niculescu Sorin Gh.**, (15. XI. 1931), Inginer în Direcțiunea de Studii și Construcțiuni dela Casa Autonomă a Drumurilor de Stat.
București 2, str. Dr. Varnali 15 bis.
553. **Niculescu Victor**, (4. XII. 1932) Inginer, Direcția L/D C. F. R.
București 2, str. Popa Savu 37 bis.
554. **Nițescu Emil G.**, (7. XII. 1908), Inginer-șef; Director de Exploatare C. F. R.
Iași, str. Anton Pan, 18.
555. **Nițescu Valeriu**, (4. XII. 1932), Inginer la Atelierele C. F. R.
București 2, str. Dr. Lueger, 12.
556. **Nuni Evanghele Gr.**, (7. XII. 1908), Inginer, Director Administrativ la Direcțiunea Generală a Drumurilor din Ministerul Lucrărilor Publice și Comunicații.
București 6, str. Antim, 68 B.
557. **Odobescu Ion**, (4. XII. 1932), Inginer, Liber Profesionist.
București 3, str. Răspântiilor, 37.
558. **Odobescu Nicolae I.**, (6. XII. 1915), Inginer.
București 3, str. Răspântiilor, 37.
559. **Oltenschi Ioan V.**, (9. II. 1912), Inginer-șef, Inspector al Inspectoratului IX, de Drumuri.
Iași, str. Cuza Vodă, 16.
560. **Onciu Gheorghe**, (4. XII. 1927), Inginer la «Uzinele de fier și Domeniile din Reșița».
Reșița, Jud. Caras.
561. **Oprean Rudolf**, (4. XII. 1927), Inginer Inspector General, Directorul General al Apelor din Ministerul Lucrărilor Publice și Comunicațiilor.
București 3, Aleia Spătar, 5.
562. **Opreanu Aurel R.**, (7. XII. 1897), Inginer Inspector G-ral.
București 3, str. Gr. Alexandrescu, 84.
563. **Orescu George**, (6. XII. 1907), Inginer-șef; Inspector General C. F. R.
București 2, str. A; No. 41, C. F. R. Grand.

564. **Orășeanu D. Cezar**, (6. XII. 1909), Inginer-șef; Profesor la Școlile Aeronautice și Conferențiar la Școala Politehnică; Licențiat în Matematici; Inginer hotarnic; Operator topometru; Antreprenor.
București 2, str. Stirbei-Vodă, 45.
565. **Orghidan Constantin C.**, (2. VI. 1902), Inginer-șef.
București 1, B-dul Carol I, 22 bis.
566. **Orwin Carol**, (4. XII. 1932), Inginer, Liber Profesionist, Reprezentant Biron Tecnic «Hermetic».
București 1, Pasagiul Imobiliara, Calea Victoriei 50.
567. **Orzescu C.**, (24. II. 1910), Ing.; Șef de Secție C. F. R.
București 2, Hotel Bratu, Calea Griviței, 139.
568. **Osiceanu C.**, (30. VI. 1906), Inginer de mine; Directorul General al Societății «Steaua Română».
București 3, Aleca Modrogan, 13 A. Parcul Filipescu.
569. **Ostrogovich Roberto**, (4. XII. 1932), Inginer, Atelierele C. F. R. București Grivița-Locomotive.
București 2, str. Clucerului 10 bis.
570. **Ottulescu Mircea**, (14. I. 1887), Inginer Inspector General.
București 2, str. Dissescu, 13.
571. **Paclurea Ion M.**, (7. XII. 1914), Inginer-șef în Direcțiunea Generală a Apelor din M. L. P.
București 2, Șoseaua Mihail Ghica 86, Vila 36.
572. **Pallă C. Anton**, (1. XII. 1929), Inginer la Regia Autonomă Publică a conductelor de petrol ale Statului.
București 4, str. Matei Basarab, 6.
573. **Pallade Ștefan**, (5. XII. 1910), Inginer-șef; Directorul Regiunii 8-a de Poduri și Șosele Brașov.
Brașov.
574. **Panaïtescu Dumitru P.**, (4. XII. 1927), Inginer în Direcțiunea Ateliereleor și Materialului Rulant a C. F. R.
București 3, str. Paris, 30.
575. **Panaïtescu Florin I.**, (7. XII. 1930), Inginer, Casa Autonomă a Drumurilor de Stat.
București 1, str. Dionisie, 11.
576. **Panaïtescu N. Panait**, (16. II. 1894), Inginer Inspector General.
București 3, str. Paris, 30.
577. **Panaïtescu Scarlat**, (28. I. 1893), General de Divizie în retragere; Membru corespondent al Academiei Române; Conferențiar Universitar.
Iași, str. Călărași, 9.
578. **Panaïtopol George**, (26. I. 1914), Inginer, Inspector General, Director superior al Tracțiunii C. F. R.
București 2, str. C. Dissescu, 5.

579. **Pandele G.**, (19. II. 1922), Chimist-șef; Direcția 8, Armament; Conferențiar Școala Politehnică din București. București 3, Soseaua Bonaparte, 20.
580. **Pantazi Gh.** (24. II. 1914), Inginer, Profesor la Școala Politehnică «Regele Carol II» din București. Braïla, str. Căzărmei, 6.
581. **Panteli Ioan**, (29. I. 1913), Inginer; Antreprenor. București 3, str. Londrei, 27 (Parcul Bonaparte).
582. **Paraschivescu Hristache**, (4. XII. 1932), Inginer la Direcția C. F. R. București 2, Bulev. Basarab, 107.
583. **Parisianu Ovidiu P.**, (4. XII. 1927), Inginer la C. F. R. Direcțiunea Ateliereilor din Gara de Nord. București 2, str. Știrbei Vodă, 117.
584. **Pârvu Traian**, (15. II. 1918), Inginer-șef; Conducător-Ajutor, Serviciul Construcției L/D. București 2, str. General Lahovari 69.
585. **Pârvulescu P.**, (3. II. 1907), Inginer; Diriginte la Fabrica E. Wolff. București 6, Alea Suter, 15.
586. **Pasărică Ion**, (6. XII. 1925), Inginer, Monitorul Oficial, Șeful Serviciului Exploatarei Imprimeriei Centrale. București 1, str. Imprimeriei 2.
587. **Pascalovici Herman**, (15. XII. 1905), Ing. Electrician. Birou tehnic. București 4, str. G-ral Ipătescu, 22.
588. **Pașcanu Florea**, (5. VI. 1911), Inginer: Director Casa Autonomă a Drumurilor de Stat din M. L. P. București 2, str. Sf. Voevozi, 10.
589. **Pașcanu Popescu P.**, (16. II. 1894), Inginer-șef; Pensionar. București 2, str. Sf. Voevozi, 10.
590. **Pașcanu Sergiu**, (6 XII. 1925), Inginer la Societatea Națională de Credit Industrial. București 3, Calea Dorobanților, Aleia A. No. 8.
591. **Pascu Alexe Oliviu**, (4. XII. 1932), Inginer la Regia Autonomă C. F. R. București 3, Calea Victoriei, 124.
592. **Pastia Alexandru**, (29. IV. 1901), Inginer; Intreprinderi industriale. București 1, B-dul Carol, 24.
593. **Pastia Dimitrie A.**, (30. IV. 1906), Inginer-Electrician; Diplomat al Universității Liège (Institut. Montefiore 1904). București 1, str. Brezoianu, 6.
594. **Patz Ludovic**, (4. XII. 1927), Inginer, Șeful Serviciului de Poduri și Șosele al jud. Sighet. Sighetul Marmăției.

595. **Păunescu Constantin**, (7. XII. 1914), Inginer; Director Central in Direcțiunea Tracțiunii C. F. R.
București 1, Bulev. Schitu Măgureanu, 47.
596. **Pavel Dorin**, (5. XII. 1924), Dr. Inginer; fost asistent al Școlii Politehnice Federale din Zürich; Conferențiar Universitar.
Uzina Electrică Dobrești, Jud. Dâmbovița.
597. **Pedrazzoli Carlo**, (6. III. 1905), Inginer; Antreprenor de lucrări publice.
București 2, Splaiul Independenței, 52.
598. **Penescu-Kertsch Christian**, (7. XII. 1903), Inginer de mine, Administrator Delegat al Soc. Leonida.
București 2, Șoseaua Jianu, 16.
599. **Peretz Petre Paul**, (14. I. 1888), Inginer Inspector General.
București 4, Bulev. Pache, 100.
600. **Periețeanu Al.**, (3. XII. 1895), Ing. Inspector General; pensionar.
București 3, str. Precupeții Noi, 4.
601. **Periețeanu Dan**, (2. XII. 1928), Inginer.
București 4, str. Lucaci, 43.
602. **Perlel Herman I.**, (10. IX. 1919), Inginer; Liber Profesionist.
București 1, str. Câmpineanu, 22.
603. **Persu Aurel**, (4. XII. 1927), Inginer.
București 3, Calea Victoriei, 159.
604. **Petculescu Nic. I.**, (6. III. 1905), Inginer Inspector General; Inspector superior de control.
București 1, B-dul Carol, 49.
605. **Petrarcu Dimitrie**, (6. XII. 1912), Dr. Inginer; Șef de Serviciu, Tecnic C. F. R.
București 2, str. A. No. 3, Cartierul C. F. R. Grand.
606. **Petrescu Alexandrina Irène**, (15. XI. 1931), Inginer-Procurist la Societatea «Creditul pentru Intreprinderi Electrice».
București 3, str. Argentina, 44.
607. **Petrescu Alexandru**, (4. XII. 1927), Profesor de Matematici Generale la Academia de Inalte Studii Agronomice, Directorul Societății «Romloc» fabrică românească de locomotive și vagoane.
București 3, Aleia Gherghel, 32 (Parcul Filipescu).
608. **Petrescu Gheorghe**, (7. XII. 1930), Inginer «Societatea Creditul pentru Intreprinderi Electrice», Conferențiar la Școala Politehnică Carol II din București.
București 4, str. Popa Nan, 8.

609. **Petrescu Ioan A.**, (7. XII. 1914), Inginer-șef, Inspector de Drumuri în Direcțiunea Generală a Drumurilor.
București 2, str. Pandele Țărușanu, 7.
610. **Petrescu Stelian.** (13. I. 1919), Inginer.
București 6, str. Costache Negri, 17.
611. **Petrescu Sebastian-Carol**, (4. XII. 1932), Inginer la Pirotechnia Armatei.
București 6, Pirotechnia Armatei.
612. **Philipide Mihail**, (26. I. 1914), Inginer; Directorul Societății Anonime Române de Navigație pe Dunăre (S.R.D.)
București 5, str. Radu Vodă, 25.
613. **Pilder Alfred**, (19. II. 1922), Inginer; Inspector General, Subdirector C. F. R.
București 2, Calea Griviței, 337 bis.
614. **Pinchis A. I.**, (18. III. 1915), Inginer; Antrepriză de Lucrări Publice și particulare.
București 6, Calea Rahovei, 50.
615. **Pisiota N.**, (28. I. 1893), Inginer; Antreprenor.
București 1, B-dul Elisabeta, Palace Hotel.
616. **Pleniceanu Al.**, (26. I. 1914), Inginer; Inspector tehnic la Soc. Concordia.
Ploești, Bulev. Independenței, 21.
617. **Pleșoianu Ovidiu C.**, (6. XII. 1925), Inginer; Șeful Atelierelor de aplicație la Școala Superioară de Arte și Meserii din București.
București 2, str. Sf. Voevozi, 9.
618. **Poenaru Jatan N.**, (6. III. 1905), Inginer.
București 3, str. Visarion, 7.
619. **Poenaru D. Nicolae**, (1. XII. 1929), Inginer; Sub-Inspector C. F. R. Șeful atelierelor Galați.
Galați, str. Codreanu, 13.
620. **Polyzu Alexandru**, (2. XII. 1928), Inginer, Sub-Director în Ministerul Industriei și Comerțului, Direcția Energiei.
București 2, str. Gh. G. Cantacuzino, 56.
621. **Pomponiu George**, (30. VI. 1916), Inginer; Întreprinderi Generale Technice.
București 3, str. Londra, 34.
622. **Pomponiu Luciu**, (15. XII. 1905), Inginer; Întreprinderi Generale Technice.
București 3, str. Paris, 31. (Parcul Bonaparte).
623. **Pop Alexandru N.**, (6. XII. 1925), Inginer în Direcțiunea Atelierelor Mecanice la Uzinele de fier și Domeniile din Reșița.
Reșița, str. Mihai Viteazu, 10.
624. **Pop Aurel N.**, (30. IV. 1906), Inginer-șef; Director în Ministerul Industriei și Comerțului.
București 1, str. Brezoianu, 27.

625. **Pop Cezar C.**, (25. VI. 1925), Inginer, Liber profesionist.
București 2, Bulev. Schitu Măgureanu, 19.
266. **Pop Virgiliu**, (4. XII. 1927), Inginer, Subinspector
tehic C. F. R.
Cluj, calea Dorobanților, 21.
627. **Popa Gh. Ilie**, (9. XII. 1912), Inginer în Direcția Eco-
nomatului C. F. R.
București 2, Bulev. Colonel M. Ghica, 20.
628. **Popa P. George-Galați**, (24. I. 1916), Inginer diplomat.
București 2, str. Orlando, 3.
629. **Popa Ioan**, (5. XII. 1926), Inginer, Șeful Halei de
Montaj, Fabrica de Locomotive a Societății «Uzinele
de fier și Domeniile din Reșița» S. A.
Reșița, str. Ștefan cel Mare, 11.
630. **Popa Tudor Ion**, (15. XI. 1931), Inginer la Atelierele
C. F. R. Simeria. Simeria, Atelierele C. F. R.
631. **Popescu Agripa**, (6. XII. 1909), Inginer-șef.
București 3, str. Paris, 67.
632. **Popescu Cezar**, (24. I. 1916), Inginer; Directorul general
al Industriei din Ministerul Industriei și Comerțului.
București 1, str. Bolintineanu 10.
633. **Popescu Calus Octavian**, (4. XII. 1927), Inginer; Sub-
Inspector de Tracțiune C. F. R. Inspectia 4 de Tracțiune.
Brașov, str. Regele Carol, 2.
634. **Popescu-Dolj Gheorghe**, (15. XI. 1931), Inginer, Pro-
curist General al Fabricelor D. Voina din București și
Brașov.
București 4, str. Câmpul Moșilor, 25.
635. **Popescu F. Constantin**, (1. XII. 1929), Inginer, Sub-
șef de secție la secția III Intreținere C. F. R.
Gara Fetești.
636. **Popescu Gh.**, (7. VIII. 1890), Inginer Inspector Ge-
neral; Profesor la Școala Politehnică; Directorul Ge-
neral al Soc. «Creditul Industrial».
București 3, str. G-ral Praporgescu, 27.
637. **Popescu Gh. I.**, (26. I. 1914), Colonel de Artilerie;
Comandantul Regimentului 1 de Artilerie Antiaeriană
București; Inginer electrician.
București 2, Parcul Delavrancea, Aleea C. No. 16.
638. **Popescu Grigore F.**, (27. V. 1923), Inginer-șef; Ins-
pector Tehnic C. F. R.
București 5, șos. Viilor, 126.
639. **Popescu Ion**, (19. II. 1922). Inginer, Director la Soc.
Comunală a Tramvaielor București, Asistent la Școala
Politehnică Regele Carol II din București.
București 2, str. Popa Savu, 12. A.

640. **Popescu Ilie**, (1. XII. 1929), Inginer, Serviciul de Intreținere C. F. R. Secția L 1, din Brașov.
Brașov, Secția L 1 C. F. R.
641. **Popescu Marcel I.**, (19. II. 1922), Inginer-șef; Directorul Societății Fumosan.
București 3, str. Barbu Văcărescu, 5.
642. **Popescu Petre C.**, (4. XII. 1927), Inginer la Atelierele C. F. R. din Chișinău.
Chișinău, Pavilioanele C. F. R.
643. **Popescu Victor**, (1. XII. 1929), Inginer Șef de serviciu la Societatea Comunală a Tramvaielor București.
București 6, str. Giulini, 4.
644. **Popovici Alex. Gh.**, (7. XII. 1912), Inginer-șef; Inspector principal la C. F. R.
București 3, Alea Blanck B, 32.
645. **Popovici Vlad**, (4. XII. 1927), Inginer; Sub-Șef de Serviciu în Direcțiunea Economatului C. F. R.
București 2, Calea Griviței, 131.
646. **Portocală Mihai**, (2. XII. 1928), Inginer.
București 1, str. Sfinților, 45.
647. **Poșulescu-Zamfirescu Ioan**, (7. XII. 1930), Inginer, Atelierele de Locomotive București-Grivița; Asistent la Școala Politehnică din București.
București 4, str. Traian, 238.
648. **Prager Emil**, (9. XII. 1912), Inginer; Antreprenor de lucrări.
București 4, str. Mecet, 28.
649. **Prejbeanu Demetru S.**, (1. VI. 1895), Inginer.
Comuna Redea, jud. Romanati.
650. **Pretorian Ștefan**, (30. IV. 1906), Inginer Inspector General.
București 3, Alea Eliza Filipescu, 6.
651. **Proflri Nicolae**, (18. III. 1915), Inginer Inspector General; Directorul Regiunei drumurilor de Stat din Basarabia.
Chișinău, str. Pușchin, 30.
652. **Protopopescu Mircea C.**, (1. XII. 1912), Inginer-șef. Directorul Docurilor Galați.
Galați.
653. **Puklieki Arthur**, (2. II. 1899), Inginer; Antreprenor.
București 2, Calea Plevnei, 59.
654. **Puticlu Laurențiu**, (4. XII. 1932), Inginer la Uzina Electrică a Ateliereleor C. F. R. București-Grivița.
655. **Racottă Vasile**, (15. XI. 1931), Inginer, Sub-Director Comercial al Societății Anonime Române de Telefoane.
București 1, str. C. A. Rosetti, 3.

656. **Radu George E.**, (6. XII. 1898), Inginer Inspector General; Pensionar.
Galati, str. Domnească, 132.
657. **Radu Mircea E.**, (7. XII. 1908), Inginer Inspector General; Director in Direcțiunea Generală de Poduri și Șosele din M. L. P.; Profesor la Școala Politehnică din București.
București 1, str. Armenească, 24.
658. **Rădulescu C-tin A.**, (3. XII. 1900), Inginer Inspector General.
București 3, str. Gr. Alexandrescu, 86.
659. **Rădulescu Constantin N.**, (9. II. 1912), Inginer-șef, Liber Profesionist, Profesor la Școala de Conducători de Lucrări Publice din București.
București 2, str. G-ral Angelescu, 63.
660. **Rădulescu Mihail N.**, (15. XII. 1892), Inginer-șef; Director General al Societății «Arif».
București 1, str. Sf. Constantin, 24.
661. **Rădulescu Petre**, (4. XII. 1932), Inginer, Șeful inspecției materialul rulant P. T. T.
București 3, str. Maria Roseti, 67.
662. **Rădulescu Radu**, (2. XII. 1928), Inginer la Uzinele «Lemaitre» din București.
București 4, str. Valcov, 53.
663. **Rădulescu Vlad**, (15. XI. 1931), Inginer al Societății «Creditul» pentru Intreprinderi Electrice, Asistent la Școala Politehnică Carol II-lea din București.
București 6, str. Dr. N. Tomescu, 9.
(Parcul Principesa Elena)
664. **Răileanu C.**, (16. II. 1894), Inginer Inspector General.
București 2, str. Dr. Lueger, 6.
665. **Rainu A.**, (30. VI. 1916), Inginer; Director General al Soc. «Dâmbovița» pentru fabricarea cimentului Portland; Profesor conferențiar la Facultatea de științe din Buc.
București 1, str. Marconi, 3.
666. **Rapoțeanu Dragomir**, (30. IV. 1906), Inginer; fost Sub-Director General al C. F. R.
Buc. 2, str. Gh. Gr. Cantacuzino, 50 D, (fostă Frumoasă).
667. **Rarincescu Ioan G.**, (19. II. 1922), Inginer; Directorul serviciului Energiei din Ministerul Industriei și Comerțului.
București 3, str. Cometa, 1.
668. **Rășcanu Gheorghe G.**, (15. XI. 1931), Inginer în Direcțiunea Tehnică a Casei Autonome C. F. R.
București 2, str. Basarabiei, 19.
669. **Răuț Constantin**, (4. XII. 1932), Inginer la Consiliul tehnic al Armatei.
București 3, str. Cometa, 2.

670. **Razu Aristide**, (9. III. 1896), General, de Divizie în rezervă, Inginer electrician,
București 3, str. Varșovia, 5. Parcul Bonaparte.
671. **Renescu Alexandru**, (2. XII. 1928), Inginer, Conducătorul Inspecției M. din Iași.
Iași, Pavilioanele C. F. R. Râpa Galbenă.
672. **Repanovici Petre**, (4. XII. 1932), Inginer. Atelierele C. F. R. București-Grivița.
București 2, str. Luterană, 20.
673. **Rettegi Adalbert**, (2. XII. 1928), Inginer la Direcția Atelierele C. F. R.
București 2, Bul. Ioan Al. Cuza, 48.
674. **Revici Teofil T.**, (30. I. 1921), Inginer-șef; Șef de Secție la C. F. R.
București 1, str. Thomas Masaryk, 20.
675. **Risdörfer F.**, (2. XII. 1907), Ing. de mine: Directorul Societății «Forajul».
București 2, str. Gheorghe Gr. Cantacuzino, 52.
676. **Rizescu Gheorghe I.**, (4. XII. 1927), Inginer în Direcțiunea Atelierele C. F. R.
București 4, Calea Moșilor, 299.
677. **Roată Dumitru E.**, (4. XII. 1927), Inginer la Consiliul Tecnic Superior din Ministerul Lucrărilor Publice și Comunicații.
București 6, str. Dr. Marinescu, 1.
678. **Rohr A. Gheorghe**, (1. XII. 1929), Inginer la Societ. «Creditul Tecnic», Asistent la Școala Politehnică din București.
București 1, str. Dr. Turnescu, 8.
679. **Roșu George**, (24. II. 1910), Inginer, Industriaș.
București 3, str. Polonă, 59.
680. **Roman Ion**, (7. XII. 1930), Inginer. Atelierele C. F. R. Timișoara.
Timișoara, Atelierele C. F. R.
681. **Romașcu Gh.**, (3. XII. 1900), Inginer, Antreprenor.
București 2, str. Banu Manta, 59.
682. **Roșanu Ion**, (7. XII. 1908), Inginer Inspector General, Sub-Director Central C. F. R.
București 3, str. Alecu Russo, 8.
683. **Roșanu George D.**, (15. XII. 1918), Inginer-șef; Director al Direcțiunei Consiliului Tecnic Superior.
București 6, str. Dr. Marinescu, 3.
684. **Roșu V.**, (3. XII. 1900), Inginer Inspector General; Directorul Serv. Hidraulic din Regia Autonomă a Porturilor și Căilor de Comunicații pe Apă.
București 1, Calea Victoriei, 2.

685. **Rotaru Constantin N.**, (7. XII. 1930), Inginer, Șeful Uzinei Electrice Grozăvești.
București 2, Uzina Electrică Grozăvești.
686. **Rozin Teodor**, (15. XI. 1931), Inginer, Societatea M. A. N.
București 3, str. Viitorului, 32.
687. **Russ Alex. L.**, (6. XII. 1909), Inginer Inspector General, Director superior Central C. F. R.
București 2, str. Gheorghe Grigore Cantacuzino 7. (fostă Frumoasă).
688. **Russo Gheorghe**, (1. XII. 1929), Inginer la Institutul Geologic al României.
București 2, șoseaua Kiseleff, 2.
689. **Russu C. Edgar Constantin**, (4. XII. 1932) Inginer, Șeful Serviciului Tehnic al Drumurilor și Construcțiilor al Jud. Tecuci.
Tecuci.
690. **Sacgiu Emil D.**, 15, XII. 1918, Inginer-șef;
București 3, str. Clopotarii Vechi 27.
691. **Saligny Mihail**, (6. XI. 1905), Inginer Inspector General; Sub-directorul Serviciului Hidraulic; Profesor la Școala de Conducători de Lucrări Publice.
București 2, str. Gh. Gr. Cantacuzino, 50 (fostă Frumoasă).
692. **Sancelal Aurel**, (26. I. 1914), Inginer în Direcțiunea de construcții de Căi Ferate.
Chișinău, str. Berthelot, 72.
693. **Sancelal Traian**, (6. XII. 1909), Inginer-șef, Serviciul L/D, C. F. R.
București 4, Bulev. Ferdinand, 49.
694. **Samfirescu Victor**, (1. VI. 1894), Inginer-șef; Sub-Director la C. F. R.
București 3, Parcul Bonaparte, str. Paris 9.
695. **Șapira Emanoil N.**, (25. IV. 1920), Inginer; Directorul Societății «Astra» din Arad, Prima Fabrică Română de Vagoane și Motoare S. A.
Fabrica «Astra», Arad.
696. **Șăpunaru Gheorghe S.**, (30. IV. 1906), Inginer; Director General al Soc. «Clădirea Românească».
București 3, str. Pia Brătianu, 5.
697. **Șapira Mihail M.**, (4. XII. 1927), Administrator Delegat al Societății «Astra». Prima fabr. română de vagoane și motoare S. A.
București 3, str. Amzei 11.
698. **Sărățeanu Mihail**, (2. XII. 1928), Inginer;
București 2, str. General Berthelot, 65.

699. **Sarian Mihai**, (1. XII. 1929), Inginer, la Direcțiunea Atelierelor C. F. R. și Asistent la școala Politehnică din București.
București 3, str. Columb, 9.
700. **Săvescu Mircea**, (7. XII. 1930), Inginer, Direcția Serviciului Porturilor Maritime.
Constanța-Port.
701. **Scântee Gavril**, (1. XII. 1929), Inginer în Direcțiunea L/D a C. F. R.
București 4, str. Stoica Ludescu, 38.
702. **Schiteanu Constantin**, (7. XII. 1930), Inginer Atelierele «Grivița» C. F. R.
București 2, str. A. No. 76 bis Cartierul C. F. R. Steaua.
703. **Schlesinger Carol**, (4. XII. 1927), Doctor-Inginer.
București 2, Gara de Nord.
704. **Scortzea Ion**, (1. XII. 1929), Inginer la C. F. R.
București 2, Calea Griviței, 83.
705. **Scorușeanu Eugen**, (2. XII. 1928), Inginer.
București 2, str. Despina Doamna, 8.
706. **Șeibulescu Alexandru**, (15. XI. 1931), Inginer, Sub-Director General al Industriei, Ministerul Industriei și Comerțului.
București 4, str. Plantelor 46.
707. **Șerbănescu Dan**, (2. XII. 1928), Inginer în Direcțiunea lucrărilor noi. C. F. R. Serviciul Electrificării.
București 2, Gara de Nord, Direcția L/D.
708. **Șerbănescu Ioan M.**, (7. XII. 1930), Inginer, Sub-șef de Secție Atelierele C. F. R. - Grivița-Locomotive.
București 1, str. 11 Februarie 18.
709. **Șerbănescu Ștefan N.**, (1. XII. 1929), Inginer la Direcțiunea L/D a C. F. R.
București 2, str. Petre Poni, 7.
710. **Șerbănescu Toma**, (4. XII. 1927), Inginer, Inspectorul Atelierului C. F. R. Arad.
Arad.
711. **Șerbănescu Victor Gh.**, (25. IV. 1920), Inginer; Antreprenor de lucrări publice și particulare.
București 1, str. Paleologu, 3.
712. **Șerbescu Dumitru M.**, (4. XII. 1927), Inginer în Direcțiunea L/D a C. F. R.
București 3, str. Aurel Vlaicu, 87.
713. **Sergescu Barbu**, (15. XI. 1931), Inginer la Societatea «Steaua Română».
Câmpina, Soc. Steaua Română
714. **Șerbescu Florian**, (4. XII. 1932), Inginer, la Direcțiunea Tracțiunei C. F. R.
București 2, str. Sf. Constantin 25.

715. **Sergescu Petre**, (6. XII. 1925), Dr. în Matematici și Licențiat în Filozofie, Profesor Universitar.
Cluj, str. Berde, 3.
716. **Sfințescu Cincinat I.**, (5. VI. 1911), Ing. Insp. G-ral; Directorul General al Cadastrului și Sistematizării Municipiului București; Profesor la Academia de Arhitectură.
București 2, șos. Kiseleff, 25.
717. **Șiadbai Traian**, (4. XII. 1932) Inginer, la Direcțiunea Lucrărilor și Intreținerii Căii C. F. R.
București 2, str. Porumbaru 8.
718. **Silezeanu Gh.**, (4. XII. 1927), Ing. la «Delta» S. A. R.
București 1, str. C. A. Rosetti 10. Etaj I.
719. **Sipiceanu Vasile I.**, (27. V. 1923), Inginer; C. F. R. Serviciul I/D.
Gara Titu, Serviciul Intreținerii.
720. **Slăniceanu Teodor N.**, (6. XII. 1909), Inginer; Direcțiunea Intreținerii C. F. R.
București 2, str. D, No. 49, Cartierul C. F. R. Grand.
721. **Slăvescu Olivier**, (7. XII. 1924), Inginer.
București 3, str. Londra 22.
722. **Smărăndescu Paul**, (3. VI. 1916), Arhitect-șef al Ministerului de Interne; Profesor la Școala Superioară de Arhitectură din București.
București 2, str. Luterană, 11.
723. **Smeu Valeriu**, (19. II. 1922), Lt-Colonel de rezervă și inginer chimist la Fabrica de Explosive.
Făgăraș, Fabrica de Explosive.
724. **Socolescu Grigore**, (2. XII. 1928), Inginer la Societatea «Lupeni», Exploatare miniere.
Lupeni, Jud. Hunedoara.
725. **Socolescu Mircea**, (2. XII. 1928), Inginer de mine la Institutul Geologic.
București 1, str. Smârdan, 24 Etaj I.
726. **Solacolu Marcel**, (2. XII. 1928), Inginer.
București 3, str. Carageale, 19.
727. **Solomon Constantin**, (24. I. 1915), Inginer; Director în Ministerul Industriei.
București 3, str. Dionisie, 35.
728. **Sorescu Ioan**, (12. II. 1922), Inginer.
București 2, str. Barbu Catargi, 7.
729. **Sorescu Mihail I.**, (26. I. 1914), Inginer-șef; Șef de Serviciu C. F. R.
București 2, str. Crișana, 23.

730. **Stachelin Paul**, (4. XII 1932), Inginer, Doctor în Filosofie, Profesor și Bibliotecar la Școala Politehnică «Regele Carol II-lea» din București.
București 2, Calea Griviței, 132.
731. **Stamate V. George**, (1. XII. 1929), Inginer, Serviciul Tecnic al Jud. Ilfov.
București 5, str. 11 Iunie 30 A.
732. **Stamatescu Corneliu**, (4. XII. 1927), Inginer în Direcțiunea Ateliereilor C. F. R.
București, str. Ștefan Mihăileanu, 10.
733. **Stamatiu Mihail I.**, (4. XII. 1932), Dr.-Inginer de mine, Directorul Serviciului exploatării salinelor din Direcțiunea Casei Autonome a Monopolurilor.
București 2, str. Elefterescu, 46.
734. **Stan D.**, (25. IV. 1920), Inginer la Soc. Anonimă Română de Telefoane; Asistent la Școala Politehnică.
București 4, Aleea Mântuleasa, 1.
735. **Stănculescu Filip**, (24. II. 1910), Inginer-șef;
București 2, str. Porumbaru, 30.
736. **Stănescu Nicolae**, (7. XII. 1924), Inginer; Director la Soc. «Astra».
București 5, str. Poterași, 7 A.
737. **Stănescu T. Vasile**, (11. II. 1903), Inginer Inspector General; Pensionar.
București 3, str. Solon, 3.
738. **Stark Virgil**, (7. XII. 1924), Inginer; Administrator-Delegat al Soc. Comunale de electricitate Constanța, Directorul Societății Întreprinderi Industriale și Miniere.
București 3 Bulev. Dacia, 17.
739. **Stăuceanu Victor**, (7. XII. 1903), Inginer.
București 3, str. Brutari, 32.
740. **Stavăr Grigore**, (28. I. 1893), Inginer, Antreprenor.
București 2, str. Francmazonă 16.
741. **Stavrescu Anghel**, (15. XI. 1931), Inginer. Preparator la Facultatea de Științe, Universitatea București.
București 4, str. Sfântul Ștefan, 19.
742. **Ștefănescu N. Eugen**, (16. XII. 1901), Ing. Inspector General, Membru în Delegația Consiliului Tecnic Superior.
București 1, str. Caimatei, 14.
743. **Ștefănescu Mihail**, (7. XII. 1930), Inginer, Direcțiunea Tracțiunii C. F. R. Conducătorul Depozitului de Locomotive din București B. M.
București 2, Depozitul de Locomotive B. M.

744. **Ștefănescu Paul Gr.**, (23. II. 1907), Inginer; Inspector Principal, Conducătorul Inspecțiunei III de Lucrări a Liniei C. F. R. Brașov - Nchoiași.
Brașov, str. Iuliu Maniu, 61.
745. **Ștefănescu N. P.**, (3. III. 1888), Inginer Inspector General; Directorul General al «Băncii Românești».
București 3, Bulev. Lascăr Catargiu, 55.
746. **Ștefănescu-Radu Ioan**, (7. XII. 1903), Inginer; Directorul tehnic al Societății generale de gaz și electricitate din București; Prof. la Șc. Politehnică din București.
București 2, str. Transilvaniei, 14 A.
747. **Ștefănescu Sabba**, (1. XII. 1929), Inginer la Institutul Geologic.
București 3, Piața Lascăr Catargiu, 2.
748. **Ștefănescu Victor**, (1. XII. 1929), Inginer, Antreprenor.
București 4, str. Austrului, 32.
749. **Ștefaniuc Nicolae**, (4. XII. 1927), Inginer la Uzinele «Reșița», Direcțiunea Ateliereleor.
Reșița.
750. **Steinberg Raul**, (5. V. 1911), Inginer; Biurou tehnic.
București 1, Bulev. Domniței, 7 Etajul III.
751. **Ștephănescu Victor G.**, (25. IV. 1920), Arhitect-Inspector General cl. I; Consilier tehnic al Ministerului de Comunicații.
București 1, str. Marin Sergescu, 10.
752. **Sterlian Ion**, (30. IV. 1906), Inginer Inspector General; Profesor la Academia de Inalte Studii Agronomice, Inspector general al Școalelor de Meserii.
București 2, str. Tache Ionescu, 14.
753. **Știnghe Bujor N.**, (9. II. 1912), Inginer-șef; Profesor și Director la Școala de Conducători de Lucrări Publice din București,
București 3, Calea Victoriei, 93.
754. **Știnghie Mircea**, (18. III. 1915), Inginer; Inspector Principal la C. F. R.
Buzău, Bulev. Demetriade . .
755. **Știrbei Nicolae G.**, (5. IV. 1899), Inginer-șef; Pensionar C. F. R.
București 2, str. Polizu, 6.
756. **Stoica Dumitru V.**, (29. I. 1913), Inginer; Directorul Societății Comunale pentru construirea de locuințe eftine.
București 2, str. Veronica Micle, 2.
757. **Stoika Victor V.**, (7. XII. 1908), Inginer-șef; Director la C. F. R.
București 3, str. Paris 12, Parcul Bonaparte.

758. **Stratilesu Grigore Gh.**, (3. IV. 1894), Inginer Insp. General; Profesor la Școala Politehnică Carol II-lea din București.
București 3, Calea Dorobanților, 198.
759. **Stratilesu Ion Gr.**, (7. XII. 1924), Inginer-șef; Șef de secție în Direcțiunea L/D, C. F. R. Asistent la Școala Politehnică Carol II din București.
București 6, str. Dr. Marinescu, 21.
760. **Stroescu Marin I.**, (7. XII. 1908), Inginer-Antreprenor.
București 4, str. Paleologu, 30.
761. **Stroescu Theodor**, (14. I. 1887), Inginer Inspector General în retragere.
București 1, str. Dianeii, 11.
762. **Szepesy Francisc**, (6. XII. 1925), Inginer; Șef de Exploatare la Soc. U. D. R. din Reșița.
Anina, Jud. Caraș.
763. **Tacit Virgiliu**, (6. III. 1905), Inginer de mine; Administrator delegat al Soc. «Creditul Minier».
Ploești, str. Petre Cinta, 5.
764. **Tănăsescu Alexandru**, (2. XII. 1928), Inginer în Direcțiunea L/D, C. F. R.
București 2, Gara de Nord.
765. **Tănăsescu Gheorghe**, (1. XII. 1929), Inginer; Sub-șef de secție în Direcțiunea Economatului C. F. R.
București 3, str. Dumbrava Roșie, 28.
766. **Tănăsescu A. Tudor**, (2. XII. 1928), Inginer; Conferențiar la Școala Politehnică din București.
București 6, str. Salvator, 37
767. **Tănăsolu Victor**, (30. IV. 1906), Inginer.
București 1, str. Melodiei, 11.
768. **Țărușcanu Ion Virgil**, (2. XII. 1928), Arhitect.
București 6, str. 11 Iunie, 1.
769. **Teleman Aurel**, (2. XII. 1928), Inginer; Șef de serviciu la Societatea Comunală a Tramvaielor București.
București 3, str. Columb. 11 bis.
770. **Teodoreanu Alexandru**, (2. XII. 1928), Inginer de mine; Administrator Delegat și Director al grupului «Petrul Românesc».
București 1, str. Aron Florian, 2.
771. **Teodoreanu Ion**, (26. I. 1914), Inginer Inspector General; Directorul Indiguirilor și Pescăriilor din Administrația Generală P. A. R. I. D.
București 5, str. Manu Cavafu, 31.

772. **Teodoreanu Laurentziu**, (8. I. 1895), Inginer; Administrator delegat al Societății române de electricitate «Siemens-Schuckert» S. A. R.
București 3, str. Colonel Grigore Ion, 6.
773. **Teodorescu C. C.**, (15. XII. 1918), Inginer-șef; Profesor la Școala Politehnică din Timișoara
București 3, str. Londra, 16.
774. **Teodorescu Dumitru**, (4. XII. 1932) Inginer la Secția V-a de Întreținere C. F. R.
Satu-Marc.
775. **Teodorescu Grigore**, (6. XII. 1925), Inginer.
București 6, str. Mihail Kogălniceanu, 25.
776. **Teodorescu Nicolae V.**, (1. XII. 1896), Inginer Inspector General.
București 3, str. Paris, 53.
777. **Teodorescu Petre M.**, (2. XII. 1928), Inginer în Direcțiunea de construcții de căi ferate.
București 4, str. Popa Soare, 38.
778. **Teodorescu Vasile N.**, (19. II. 1913), Inginer-șef; Șef de Divizie Tehnică L/D a C. F. R.
Buzău, str. Smârdan, 1 bis.
779. **Teodoru Dumitru A.**, (1. XII. 1913), Inginer.
București 2, str. General Angelescu, 36.
780. **Teodoru Radu D.**, (2. XII. 1918), Inginer-șef.
București 3, Piața Alex. Lahovari 1-A, Scara C. Etaj II.
781. **Theodoroff Alex. S.**, (7. XII. 1908), Inginer-șef la «Soc. Națională de Credit Industrial».
București 2, str. General Angelescu, 66.
782. **Theodoroff Nicolae T.**, (4. XII. 1927), Inginer la Atelierele C. F. R. București—Grivița.
București 2, str. Schitu Măgureanu, 41.
783. **Theodoru Henri G.**, (29. I. 1913) Inginer; Directorul General al Soc. Anon. «Edilitatea»; Profesor la Școala de Conducători de lucrări publice din București; Profesor suplinitor la Școala Politehnică Carol II din București.
București 3, str. Donici, 27.
784. **Theodoru Nicolae Șt.**, (4. XII. 1932), Inginer la Serviciul Exploatarei Salinelor din C. A. M.
București 3, Piața Alexandru Lahovari, 1 a.
785. **Thierrin Gabriel**, (4. XII. 1932), Profesor, Directorul Institutului «Schewitz-Thierrin»
București 1, str. Nicu Filipescu 33.
786. **Tiberiu Șerban I.**, (7. XII. 1930), Inginer; Sub șef de secție la Atelierele C. F. R. București Grivița-Locomotive.
București 2, str. Popa Tatu, 83.

787. **Țicău Constantin**, (2. XII. 1928), Inginer; Sub-Director în Ministerul Lucrărilor Publice și Comunicațiilor.
București 2, str. Tache Ionescu 10 B.
788. **Tihomirov Sergiu**, (4. XII. 1932), Inginer, Atelierele C. F. R.
București 2, str. Virgiliu 71.
789. **Tilea Eugen**, (6. XII. 1900), Inginer-șef; Directorul Regiunii Drumurilor de Stat Cluj; Profesor la Școala de Conducători de Lucrări Publice din Cluj.
Cluj, str. Bolintineanu, 9.
790. **Tilschkert Victor**, (7. XII. 1930), Inginer, Șeful Serviciului Tecnic Jud. Maramureș.
Sighet, str. General Averescu, 4.
791. **Timotin Alexandru**, (7. XII. 1930), Inginer-șef; Inspector C. F. R., Direcțiunea L/D., Inspekția L. 10 Chișinău.
Gara Chișinău, Pavilionul 34.
792. **Tipărescu Nicolae I.**, (5. XII. 1910), Inginer; Antreprenor.
București 2, str. Dr. Felix, 3.
793. **Tissescu Constantin**, (2. XII. 1928), Inginer la Serviciul de Poduri și Șosele al Jud. Buzău.
Buzău, str. Carol, 57.
794. **Țițeica Gh.**, (30. IV. 1906), Doctor în științele matematice; Prof. Universitar; Membru al Academiei Române.
București 3, str. Dionisie, 80.
795. **Țițeiu Vasile**, (4. XII. 1932), Inginer la Regia Auto-nomă C. F. R.
București 2, str. Scărlătescu, 44.
796. **Tomescu Ioan St.**, (30. I. 1921), Inginer-șef la C. F. R. Asistent la Școala Politehnică.
București 3, Șos. Bonaparte, 20. Aleia Bonaparte, 4.
797. **Tomoiață Adrian**, (4. XII. 1927), Inginer, Sub-șef de Secție în Direcția Atelierele C. F. R.
București 2, str. Barierei, 15.
798. **Tóth Geza**, (7. XII. 1930), Inginer; Serviciul Apelor din Minist. Lucrărilor Publice, Regiunea I București.
București 4, str. Vaselor, 3.
799. **Toussaint Albert**, (5. VI. 1911), Inginer Inspector General în retragere.
Galați, str. Unirii, 76.
800. **Trifescu Grigore**, (1. XII. 1929), Inginer; Inspekția de Tracțiune C. F. R.
Chișinău.
801. **Trofin P. Ion**, (15. XII. 1905), Inginer-șef; Directorul Societății «Govora Călimănești».
București 2, str. Toma Stelian, 12.
802. **Tudoran Mihail R.**, (5. XII. 1910), Inginer-șef; Șef de Serviciu Tecnic C. F. R.
București 2, Calea Griviței, 337 bis.

803. **Unanian M.**, (29. I. 1913), Inginer.
București 1, B-dul Elisabeta, 97.
804. **Urechilă George**, (9. XII. 1912), Maior în rezervă; Inginer electrician; Antreprenor de lucrări publice.
București 4, str. Câmpul Moșilor, 2.
805. **Văideanu C.**, (29. I. 1913), Inginer-șef Inspector principal în Direcțiunea Atelierelor C. F. R.
București 2, str. A., 76 bis Etaș, Cartier Steaua C. F. R.
806. **Vălcovici Victor N.**, (25. IV. 1920), Profesor la Universitatea din București; Facultatea de Științe.
București 3, str. Londra, 44.
807. **Văleanu Iacob C.**, (15. XII. 1918), Inginer; Directorul Societății «Metalica».
București 2, str. Cobălcescu, 38.
808. **Vardala Ion D.**, (9. III. 1896), Inginer Inspector General; Directorul General al Regiei autonome a Porturilor și Căilor de Comunicație pe apă, Diplomat al Școalei Centrale de Arte și Manufactură din Paris.
București 3, Bulev. Tache Ionescu, 38.
809. **Vasilachi Ioan**, (30. I. 1921), Inginer-șef; Sub-Director și Profesor al Școalei superioare de Arte și Meserii din București.
București 2, str. Polizu, 11.
810. **Vasilescu Anghel**, (15. XI. 1931), Inginer al Societății «A. E. G.»; Asistent la Școala Politehnică Carol II-lea din București.
București 6, str. Dr. Marinescu 22.
811. **Vasilescu George M.**, (16. II. 1892), Inginer-șef.
București 3, str. Biserica Popa Chițu, 17.
812. **Vasilescu Grigore C.**, (27. V. 1923), Inginer, Asistent la Școala Politehnică; Doctor al Academiei de înalte studii comerciale și industriale.
București 3, str. Londra, 35 bis.
813. **Vasilescu Ioan C.**, (24. I. 1916), Inginer-șef.
București 1, str. Tache Ionescu.
814. **Vasilescu-Karpen N.**, (2. III. 1892), Inginer Inspector General; Rector și Profesor la Școala Politehnică din București.
București 2, Calea Griviței, 132.
815. **Vasilescu Simeon**, (9. XII. 1912), Arhitect și Antreprenor de Lucrări Publice.
București 4, Bulev. Ferdinand, 72.
816. **Vasiliu Alexandru I.**, (15. XI. 1931), Inginer la Atelierele C. F. R. București-Grivița, Locomotive.
București 2, str. Șincai, 46.

817. **Vasiliu Dumitru I.**, (2. XII. 1928), Lt. Colonel, Inginer; Ministerul Armatei, Inspectoratul Geniului București 3, str. Washington, 33.
818. **Vasiliu Eugeniu C.**, (25. IV. 1920), Inginer-Antreprenor de lucrări Publice și particulare. București 4, str. Vornicul Mogoș, 6.
819. **Vasiliu Mihai M.**, (30. I. 1921), Inginer-șef, Șeful Oficiului de Raționalizare și Normalizare din Ministerul Industriei și Comerțului; Șeful Secției de Incercări Fizice și Mecanice a Institutului de Analize a Școalei Politehnice Carol II din București, Asistent la Școala Politehnică din București. București 4, str. Vaselor, 70.
820. **Vasu Mircea**, (4. XII. 1932) Dr. Inginer chimist. București 3, str. Braziliei 19.
821. **Vasu Liviu**, (7. XII. 1930), Dr.-Inginer, Atelierele de Locomotive C. F. R. București-Grivița. București 3, str. Brazilia No. 19.
822. **Vătămanu George M.**, (4. XII. 1927), Inginer Inspector Technic C. F. R. București 2, Calea Griviței, 286.
823. **Venert Ioan**, (2. X. 1891), Inginer Inspector General; Pensionar. București 3, str. Latină, 34.
824. **Vercescu Petre P.**, (6. XII. 1909), Inginer-șef; Director Central C. F. R. București 6, str. Dr. Capșa, 9.
825. **Vezeanu Florea**, (7. XII. 1930), Inginer, Atelierele C. F. R. București-Grivița-Vagoane. București 2, Atelierele C. F. R. București-Grivița.
826. **Vidrașcu Paul I.**, (2. XII. 1928), Inginer Constructor, Directorul Serviciului de Irigații, Asistent la Școala Politehnică din București. București 1, Bulev. Schitu Măgureanu, 19.
827. **Vignali Ioan**, (2. XII. 1928), Inginer, Asociat în firma «Vignali & Gambara» din București. București 2, str. Dr. Felix, 66.
828. **Vissarion Alexandru C.**, (4. XII. 1927), Inginer în Direcțiunea Atelierele C. F. R. București 4, Bulev. Pache. 121.
829. **Vlad Octavian**, (4. XII. 1932). Inginer la Direcțiunea Lucrărilor și Întreținerii Căii C. F. R. București 3, str. Mexicului, 11.
830. **Voinescu Ștefan N.**, (4. XII. 1927), Inginer la Atelierele C. F. R.

Iași, Atelierele C. F. R.

831. **Voinescu Mircea**, (2. XII. 1928), Inginer, Directorul Societății «Electrica», S. A.
Câmpina.
832. **Voronca Ștefan**, (4. XII. 1932), Inginer, Referent Technic la Direcția IV de Exploatare C. F. R.
Gara Iași.
833. **Vraca Nicolae I.**, (19. II. 1922), Inginer; Șef de Secție la C. F. R.
Sinaia, B-dul Ghica, 94.
834. **Vulcan Ioanide D.**, (7. XII. 1930), Arhitect în Ministerul de Instrucție și Culte.
București 1, str. Câmpineanu, 10.
835. **Vuzitas Anastase Gh.**, (1. XII. 1929), Inginer constructor la Uzinele Comunale de Gaz și Electricitate din București.
București 1, str. Const. Mille 8—10.
836. **Wagner Al. M.**, (6. V. 1897), Inginer-șef; Pensionar.
București 1, str. Regală, 12.
837. **Wermescher Victor**, (7. XII. 1930), Inginer, Direcțiunea L/D din C. F. R., Serviciul Technic.
București 2, Gara de Nord.
838. **Wolf Erhard**, (24. II. 1910), Inginer; Industriaș.
București 1, str. Dr. C. Istrate 7. Fabrica E. Wolff, Filaret.
839. **Yarca D. C.**, (1. III. 1892), Inginer; Agricultor.
București 3, Parcul Filipescu, Alea Alexandru, 18.
840. **Zaharia Dan**, (5. VI. 1911), Comandor; Deputat; Inginer E. S. E. din Paris.
București 3, str. Columb, 4.
841. **Zaharia Nicolae**, (4. XII. 1932), Inginer la Atelierele C. F. R. București Grivița-Vagoane.
București 2, str. Scărlătescu 32.
842. **Zahariade P. A.**, (3. III. 1888), Ing. Inspector General.
București 1, str. Salcânilor, 24.
843. **Zamfirescu Grigore C.**, (6. XII. 1925), Inginer, Industriaș, Constructor de Avioane, Proprietarul Fabricii S. E. T.
București 4, Parcul Ferdinand, str. F. No. 105.
844. **Zamfirescu Ramiro**, (18. III. 1915). Inginer-șef, Șeful Serviciului Drumurilor al Județului Argeș.
Pitești, str. Purcăreanu.
845. **Zanders Carol**, (15. XI. 1931), Inginer, Biurou Technic.
Sibiu, str. Avram Iancu, 35.
846. **Zănescu Aurel**, (27. V. 1923), Inginer-șef; șef de Serviciu technic C. F. R.; Conferențiar la Școala Politehnică Carol II din București.
București 2, Bulev. Colonel Mihail Ghica, 42.

847. **Zanne N.**, (3. III. 1888), Inginer; Administrator de Societăți, fost Deputat, fost președinte al Camerei de Comerț din București.
București 4, str. Negustori, 1.
848. **Zerner Rudolf**, (24. II. 1910), Inginer-șef; Pensionar.
Ploești, str. I. C. Brătianu, 55.
849. **Zlateo Constantin St.**, (7. XII. 1914). Ing. mecanic.
Diplomat al Școalei Politehnice Zürich; Antreprenor.
București 6, str. Pasteur 28.
850. **Zlateo Pascal**, (3. XII. 1906), Inginer-șef.
București 6, Bulev. Regele Carol II-lea, 33.
-

LISTA MEMBRILOR DECEDAȚI

în ultimii 7 ani (dela 1 Ianuarie 1926)

<i>Aisinman Simion</i> , 1929	<i>Maimarolu D.</i> , 1926
<i>Alexandrescu Themis Ion</i> , 1930	<i>Malcoci D. Mihail</i> , 1928
<i>Aprihăneanu Ion</i> , 1926	<i>Mărculescu Ion</i> , 1931
<i>Bădescu Al. F.</i> , 1930	<i>Matak D.</i> , 1931
<i>Barberis Iosif</i> , 1930	<i>Moșoi Ion</i> , 1929
<i>Bodnărescu M.</i> , 1931	<i>Murelli Panait</i> , 1930
<i>Botex I. Eugen</i> , 1931	<i>Năsturaș D.</i> , 1930
<i>Brătescu R. C-tin</i> , 1931	<i>Neagu Theodor</i> , 1929
<i>Brătianu Ion I. C.</i> , 1927	<i>Negulici I.</i> , 1930
<i>Bratianu Vintilă I. C.</i> , 1930	<i>Nemeșiu Petre</i> , 1930
<i>Brummer Julius</i> , 1930	<i>Nicolaescu Balș Ion</i> , 1932
<i>Calian Ion</i> , 1929	<i>Nicolopol Aurel</i> , 1928
<i>Caracostea Gh.</i> , 1931	<i>Niculescu B. G.</i> , 1928
<i>Carp Gh.</i> , 1930	<i>Olănescu C.</i> , 1928
<i>Cerchez Gr.</i> , 1927	<i>Opran Gh. N.</i> , 1929
<i>Cerchez Nicu</i> , 1927	<i>Pădure G. L.</i> , 1928
<i>Christodulo T.</i> , 1927	<i>Panait Gh.</i> , 1926
<i>Cihodariu C.</i> , 1930	<i>Pangrati Ermil A.</i> , 1931
<i>Ciocălțu P.</i> , 1930	<i>Penescu Al.</i> , 1932
<i>Coandă P.</i> , 1929	<i>Petrescu Achil</i> , 1929
<i>Costinescu G. Nicolae</i> , 1929	<i>Pop Octavian</i> , 1930
<i>Cotirfă Ion</i> , 1926	<i>Popescu Mihail N.</i> , 1928
<i>Cristescu Vasile</i> , 1929	<i>Popilian Alex.</i> , 1932
<i>Davidescu G. C.</i> , 1927	<i>Poporici Mexin Ion D.</i> , 1932
<i>Dumitrescu C. I.</i> , 1926	<i>Pușcariu Valeriu</i> , 1932
<i>Dumitriu Gh.</i> , 1931	<i>Radu Elie</i> , 1931
<i>Enacovici Titus</i> , 1928	<i>Roco Mihail</i> , 1931
<i>Erolceanu Vintilă</i> , 1928	<i>Sărulescu Teodor</i> , 1927
<i>Gheocalescu Alex.</i> , 1930	<i>Scutaru Gh.</i> , 1930
<i>Gheorghiu Șt.</i> , 1928	<i>Severin Emil</i> , 1932
<i>Ghircoiași Victor</i> , 1927	<i>Stamatopol Dimitrie</i> , 1929
<i>Grant Effigam Robert</i> , 1926	<i>Steinberg David</i> , 1932
<i>Greceanu Gr. N.</i> , 1927	<i>Tănăsescu Ion</i> , 1929
<i>Ionescu Petre</i> , 1932	<i>Teodorescu Niculae P.</i> , 1931
<i>Istrate Vasile</i> , 1932	<i>Teodoru D.</i> , 1930
<i>Hagiescu Dobrogea Ion</i> , 1925	<i>Toroceanu Corneliu</i> , 1932
<i>Hagi-Theodoracky Anton C.</i> , 1929	<i>Ulaholu Barleu</i> , 1931
<i>Harlat L. Alex.</i> , 1927	<i>Ulcineanu Eugen</i> , 1928
<i>Hendrich Antoniu</i> , 1927	<i>Uxescu Tr.</i> , 1929
<i>Kenzler Maurițiu</i> , 1929	<i>Vellescu Ion</i> , 1931
<i>Kobici Richard</i> , 1930	<i>Vidrașcu I. G.</i> , 1932
<i>Lalescu Traian</i> , 1929	<i>Vlasopol N.</i> , 1926
<i>Leurdeanu Gh.</i> , 1927	

NOTA. Anul din dreptul fiecărui nume arată data morții.
Pentru membrii decedați mai înainte de 1926 a se vedea
listele publicate în anii precedenți.

BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE

NUMĂR APĂRUT LA 15 MARTIE 1933

S U M A R U L

	Pag.
Din lucrările Societății Politecnice	65
Bugetul pe anul 1932—1933	66
Luare în considerație de noui membrii	68
Incerări asupra sudărei cu arcu electric de <i>Ing. V. Catona și D. Deheleanu</i>	71
De la Cercul inginerilor de căi ferate	110
Recenzii: <i>Ing. Ulisse Isărescu: Ajustări de precizie de Ing. N. Stănescu.</i>	114
Sumarele revistelor	116

DIN LUCRĂRILE SOCIETĂȚII POLITECNICE

Ședința Comitetului dela 14 Ianuarie 1933

Din Comitet sunt prezenți Domnii *Teodor Atanasescu, Luca Bădescu, Șerban Ghica, Andrei Ioachimescu, Ion Ionescu și Grigore Stratîtescu.*

Asistă Domnii *Ion Bușilă și Spiru Gold Haret*, cenzori. *Nicolae I. Georgescu*, delegat cu administrarea localului Societății și *Henry Theodoru*, cenzor.

Constatându-se că numărul minim de 7 membri din Comitet nu s'a întrunit, ședința nu poate avea loc și se decide a se face o nouă convocare a Comitetului pentru Miercuri 18 Ianuarie a. c. orele 18 jum., când ședința se va ține dacă vor fi prezenți cel puțin 3 membri, conf. Art. 22 din Statut.

Președinte, **Ion Ionescu**

Secretar, *Luca Bădescu*

BUGET DE VENI PE ANUL

(1 Decembrie 1932—

CHELTUELI

Aprobat în şedinţa

No. art.	NATURA CHELTUELILOR	Sume prevăzute pe 1932/933
	CAP. I.	
1	Deficit din anul 1931/932	—
	CAP. II.	
2	Tipăritul Buletinului şi altor volume speciale, expedi- ţiie şi alte cheltueli cu buletinul	226.475
3	Abonamente la reviste, cumpărare de cărţi, legatul cărţilor, revistelor, rechizite pentru Bibliotecă, etc.	30.000
	CAP. III.	
4	Salarii şi remize la încasări	267.525
5	Combustibil pentru încălzire	85.000
6	Materiale pentru calorifer şi aparate sanitare . . .	6.000
7	Electricitate pentru luminat, becuri electrice, forţă motrică	70.000
8	Apă, tot la canal, gunoiu, 3% pompieri	15.000
9	Repar. şi întret. local şi mobilier	2.000
10	Registre, imprimate, hârtie, plicuri, etc., pentru cancelarie	20.000
11	Timbre fiscale, aviaţie, poştă, mărci poştale	8.000
	CAP. IV.	
12	Impozite la stat, telefon, publicaţii, întreţinerea grădinei	70.000
13	Spese de transport, îmbrăcăminte, ajutoare, cotizaţii la Societăţi	12.000
14	Asigurări, spese de judecată, şi onorar de avocat .	5.000
15	Diferite cheltueli, gratificaţii	17.000
		834.000

PREŞEDINTE,
Inginer Inspector General,
I. IONESCU

dela 18 Ianuarie 1933

VENITURI

CASIER,
Inginer Inspector General,
T. ATANASESCU

LUARE IN CONSIDERAȚIE DE NOUI MEMBRII

In conformitate cu art. 7 al statutului (modificat)*), Comitetul a luat în considerație următoarele cereri de admitere de noi membrii :

In ședința dela 18 Ianuarie 1933 :

No curent	N u m e l e candidatului	Membrii propunători	Titlurile	Poziția actuală și adresa
1	Imbăruș George	Atanasescu T. Pascu Oliviu	Diploma Școalei Politecnice din Buda-Pesta.	Inginer la C. F. R. ser- viciul de Intreținere. București 1, Aleia Car- men Sylva 5.
2	Ionescu Zane Ion	Ghica Șerban Grecianu L. D.	Școala Militară de Geniu. Școala specială de Geniu Diploma Școa- lei Politecnice din București	Inginer, Ministerul Apă- rării Naționale Direc- ția XII. C. D. M. București 3, str Argeș 9.
3	Kanner Felix Adalbert	Cambureanu V. Rășcanu G.	Diploma Școalei Tech. Superi- oară din Char- lottenburg	Inginer. București, 4 str. Romulus 68 VI.

*) Se reproduce art. 7 din Statut :

„Propunerile pentru admiterea nouilor membrii, cu recomandatiunea a cel puțin doi membri ai Societății se adresează Președintelui, fiind apoi supuse deliberării Comitetului.

„După ce Comitetul le ia în considerație cu majoritate de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți, se publică numele celor luați în considerație, împreună cu titlurile, numele propunătorilor, poziția actuală și adresa în primul număr al Buletinului, pentru ca toți membrii să poată lua cunoștință și să facă eventual contestație asupra admisibilității lor.

„După trecerea unei luni dela publicarea în Buletin, în prima ședință a Comitetului ce urmează, candidații asupra cărora nu s'a ivit nici o contestație, sunt proclamați membrii ai Societății.

„Pentru cei asupra cărora s'a ivit vre-o contestație, urmează să le studieze comitetul și să decidă cu majoritate de $\frac{3}{4}$, din numărul membrilor prezenți dacă este cazul ca aceasta să fie admisă sau nu. In acest al doilea caz, candidatul este deasemeni proclamat membru al Societății.

No. corent	N u m e l e candidatului	Membrii propunători	Titlurile	Poziția actuală și adresa
4	Armoșlu Petre	Drăgănescu C. Moisiu G.	Diploma Academiei de Mine din Chemnitz	Inginer, Directorul Salinei Uioara. Uioara Jud. Alba.
5	Radovici Emanuel	Atanasescu T. Balș T. Codreanu N.	Diploma Institutului Inginerilor de comunicație din Petrograd.	Inginer, șeful Serviciului M. 6. Tehnic C. F. R. București 3. str. General Lahovari 69.
6	Vălleanu Gheorghe	Christodorescu Z. Ghica Șerban Mereuță C.	Diploma.: Școalei Militare de Art. și Geniu. Școala Politehnică din Paris. Școala de Aplicație de Artilerie și Geniu din Fontainebleau (Franța)	General de Divizie în retragere. București 3 str. Alexandru Lahovari No. 39.
7	Vătășan Ovidiu	Atanasescu T. Parizianu Ovidiu Vasu Liviu	Diploma Școalei Politehnice din Timișoara.	Inginer la Atelier. C. F. R. din Brașov Brașov, str. N. Iorga 12.

In ședința dela 21 Februarie 1933:

No. corent	N u m e l e candidatului	Membrii propunători	Titlurile	Poziția actuală și adresa
1	Cristea Aurel	Barbu Virgil Vasile Liviu	Diploma Școalei Politehnice din Timișoara	Inginer la C. F. R. București 6, str. Isvor 85.
2	Ionescu I. Nicolae	Issărescu Ulisse Șerbănescu I.	Diploma Școalei Politehnice din București	Inginer, liber profesionist. București 2, str. Dr. Sergiu 7.
3	Niculescu Isaila	Huber-Panu Ion Negrescu Tr.	Diploma Școalei Politehnice din București și diploma de Dr. Inginer din Freiberg	Dr. Inginer la Minist. de Industrie și Comerț. București 3, str. Paris 4 Parcul Bonaparte

No. corent	Numele candidatului	Membrii propunători	Titlurile	Poziția actuală și adresa
5	Ștefănescu-Radu Sorin	Filipescu Em. Gh. Ștefănescu-Radu I. Vasilescu-Karpen N.	Diploma Școalei Politecnice din București	Inginer la Societatea Comunală a Tramvaelor București. București 3, str. D. A. Sturza No. 14.
6	Strunski Boris	Constandache I. Sfințescu C.	Diploma Școalei Politecnice din București	Inginer, șeful serviciului studii din Direcția Generală a Cadastrului și sistematizării Municipiului București. București 2, str. Cămpineanu 43.

D-nii membrii cari ar avea de făcut vre-o contestație asupra admisibilității vreunuia din candidați, sunt rugați a le comunica Societății în termen de o lună, însoțind aceste contestații de motivele și eventual probele de care se servesc spre a susține contestația.

INCERCĂRI ASUPRA SUDAREI CU ARCUL ELECTRIC*)

de Ing. V. CATONA și D. DEHELEANU

La présente étude a été entreprise en vue déterminer l'influence du soudeur, de l'équipement et du matériel sur le soudage électrique. On donne le résultat des essais comparatifs avec la soudure en courant continu et alternatif et avec électrodes enrobées et nues, du point de vue électrique, mécanique et économique.

A. Introducere

În ultimul timp, sudarea cu arcul electric câștigă din ce în ce mai mult teren în fabricarea diferitelor elemente de mașini și a construcțiilor metalice. Aceasta se datorește atât calităților mecanice ale sudurei cât și economiei în material și timp. Există astăzi poduri cu deschideri mari, alternatoare de mare putere, mașini-unelte, cazane, șarpante și alte construcțiuni de fier sudate.

La sudarea electrică, mai mult poate ca ori unde, fiecare din cei 3 factori: mâna de lucru (sudorul), utilajul (mașina pentru sudat) și materialul (electrozii) au o influență determinantă asupra calității și economiei sudurei.

Cercetările și discuțiunile oamenilor de specialitate n'au ajuns încă la o formă definitivă, în ceence privește determinarea influențelor acestor 3 factori. Greutățile constau în faptul că o piesă sudată nu poate fi examinată din punct de vedere mecanic fără a fi distrusă. Razele Röntgen pot determina numai greșeli mai mari în sudură, nu și proprietățile fizice ale ei; iar încercările profesorului Unger (Braunschweig¹) și ale altora²), de a cerceta sudurile terminate pe cale electromagnetică, sunt încă în faza promițătoare.

Pentru a ne putea da seama — cel puțin atât cât e necesar pentru practică — de influențele pe cari cei 3 factori mai sus amintiți le au asupra sudurei electrice, s'au făcut în atelierele comunale din Timișoara — unde se sudează electric de 10 ani — o serie de încercări cu suduri de probă. Pentru a avea re-

*) Lucrare prezentată la Cercul Electrotehnic Român în ziua de 10 Martie 1932.

zultate concludente toate sudurile de probă s'au făcut de unul și acelaș sudor.

Încercările făcute au fost împărțite, după planul conceput, în două părți: cea dintâi s'a referit la fenomenele electrice, încercările fiind executate de primul din autori; a doua a conținut cercetări de natură mecanică și metalografică, încercările referitoare fiind executate de cel de al doilea din autori.

Încercările electrice aveau de scop de a studia modul de funcționare a diferitelor mașini electrice de sudură precum și influența diferitelor tipuri de electrozi asupra comportării acestor mașini. Încercările mecanice aveau de scop să studieze influențele tipurilor de mașini de sudură și de electrozi asupra calității sudurii.

B. Încercările electrice

Se știe că sudura electrică se poate împărți din punctul de vedere al felului curentului de sudură întrebuințat în *sudură cu curent continuu* și *sudură cu curent alternativ*. Deasemenea se știe că electrozii folosiți la sudura cu arc se pot împărți în 3 clase:

- *electrozi neîmbrăcați* din oțel moale de compoziție specială.
- *electrozi înmuiați* la cari suprafața e acoperită cu un strat subțire ce constă din materii cari formează o sgară protectoare și cari disolvă oxizii.
- *electrozi îmbrăcați*, acoperiți cu un strat gros de materii protectoare: organice (de ex.: celuloza) metalice (de ex.: aluminiu) și compuși anorganici (de ex.: var, silicați, asbest, compuși de bor, etc.).

Sudura cu curent continuu se execută atât cu electrozi neîmbrăcați cât și cu electrozi îmbrăcați; sudura cu curent alternativ necesită, pentru a da rezultate satisfăcătoare, întrebuințarea electrozilor îmbrăcați cu materii protectoare, care, formând o sgară lichidă ce se ridică la suprafață, acoperă materialul lichid și îl protejează nu numai în contra intrării aerului ci și în contra pierderilor de căldură, ce trebuiesc neapărat evitate în sudura cu curent alternativ.

Problema pe care ne-am pus-o dela început a fost aceea de a face o comparație din punct de vedere electric, mecanic și economic, între sudarea cu curent continuu și sudarea cu curent

alternativ și o comparație între electrozii îmbrăcați și neîmbrăcați.

Pentru a nu înmulți prea mult factorii variabili la măsurările electrice s'au întrebuințat electrozi de același diametru al metalului ($\Phi = 4$ mm); mantaua electrozilor îmbrăcați avea o greutate de 28% din greutatea electrozilor. Observăm că electrozii cu care ne-am ocupat nu au fost de calitate specială, ci electrozi întrebuințați în mod curent la sudarea construcțiilor din oțel moale.

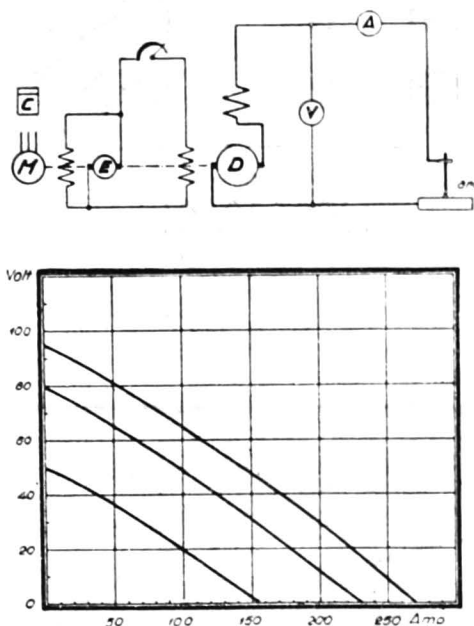


Fig. 1.

Pentru partea cea mai importantă a încercărilor electrice s'a folosit oscilografu *Blondel* cu 2 echipaje bifilare al Școalei Politehnice din Timișoara.

Mașina cu care s'a făcut prima parte din sudări este un convertitor de sudaj (A), cu motor trifazic, acționând direct dinamul de curent continuu cu excitație separată, dela excitatricea fixată pe același ax.

Mașina asigură schimbarea de tensiune la sudaj, prin reacția indusului și prin poli de comutație.

Schema de legături și caracteristica statică a mașinii de sudaj se văd în fig. 1.

S'a studiat apoi un transformator de sudaj (C) construit în atelierele tramvaielor comunale din Timișoara, prin rebobinarea unui transformator vechiu.

Transformatorul a fost prevăzut cu un shunt magnetic pentru a-i crește dispersiunea. Construcția sa se vede în fig. 2, iar curbele sale caracteristice construite pe baza măsurilor sunt trasate în diagrama fig. 3. În această figură caracteristica statică e trasată, pentru trei prize, cu linii groase, însemnate

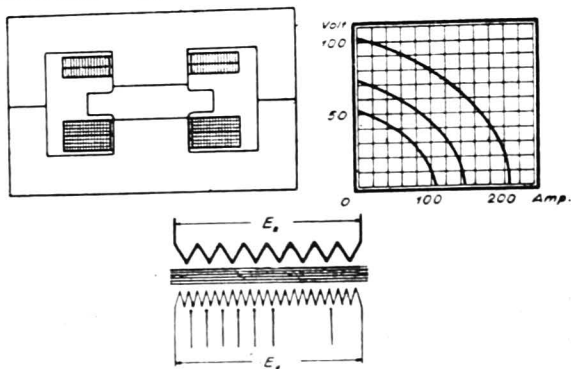


Fig. 2.

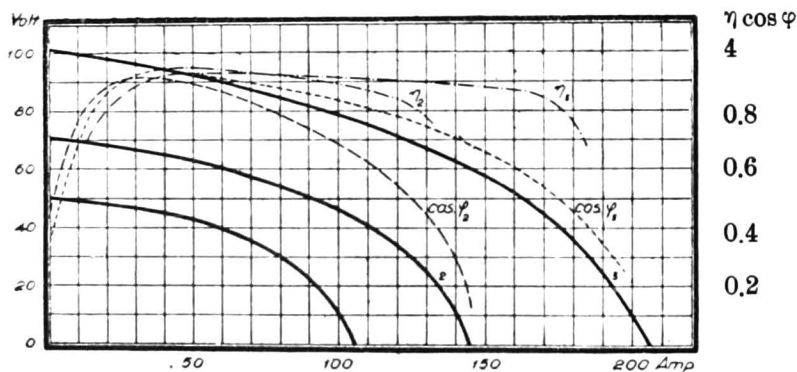


Fig. 3.

cu 1, 2 și 3. Valorile corespunzătoare prizelor 2 și 3 ale factorului de putere și ale randamentului poartă indicii 2, 3.

Ca o comparație s'a făcut câte o măsurare și asupra unei mașini cu câmp transversal (B) și asupra unui transformator de sudaj (D) având în serie bobine de reacție.

Schema și caracteristica mașinei cu câmp transversal (B) sunt arătate în fig. 4 iar acelea ale transformatorului cu bobine de reacție (D) în fig. 5.

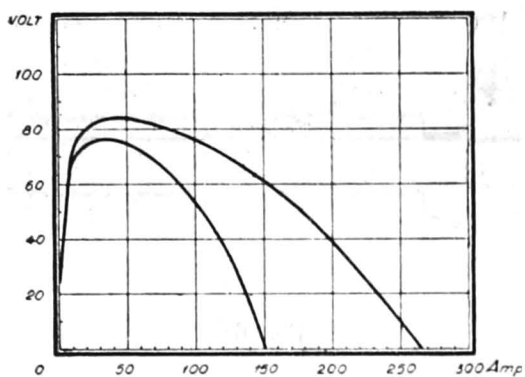
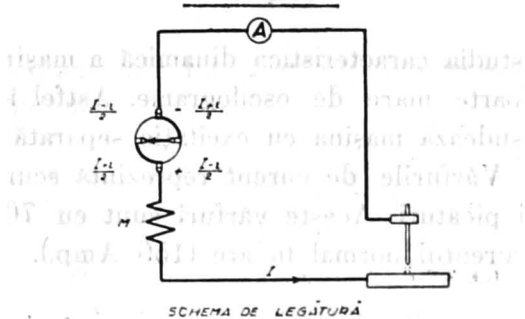


Fig. 4.

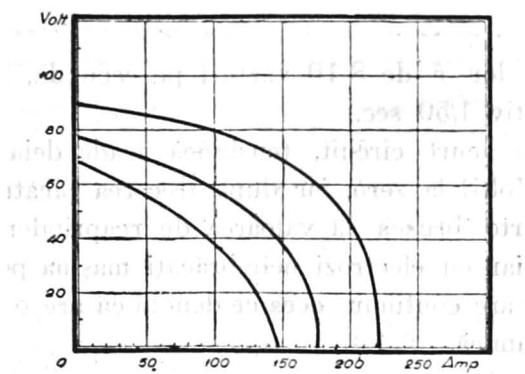
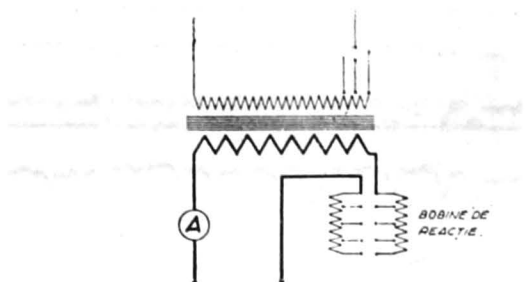


Fig. 5.

Pentru a studia caracteristica dinamică a mașinilor s'a luat un număr foarte mare de oscilograme. Astfel în fig 6 și 7 vedem cum sudează mașina cu excitație separată cu electrozi neîmbrăcați. Vârfurile de curent reprezintă scurt circuite la trecerea unei picături. Aceste vârfuri sunt cu 70—80% mai mari decât curentul normal în arc (150 Amp.).

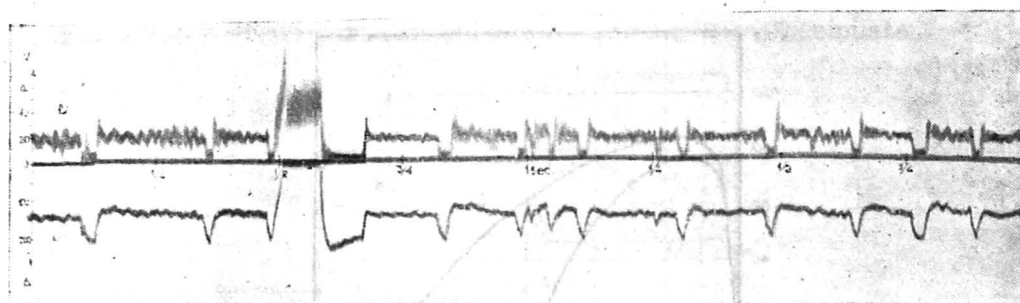


Fig. 6

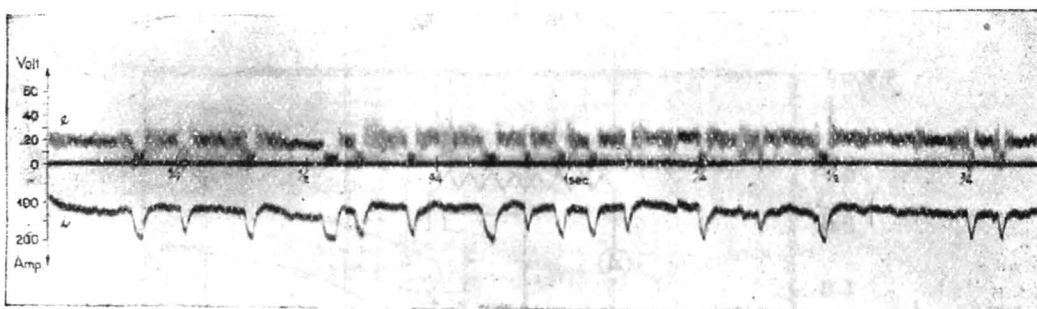


Fig. 7

Frecvența lor e de 8-10 vârfuri pe secundă, iar durata e de aproximativ 1/50 sec.

La fiecare scurt circuit, tensiunea scade dela valoarea ei în arc (20 Volți) la zero, iar după trecerea picăturii avem o revenire foarte bruscă la valoarea de reaprindere a arcului, astfel că chiar cu electrozi neîmbrăcați mașina permite menținerea unui arc continuu, ceea ce denotă că are o bună caracteristică dinamică.

În fig. 6 se observă și o stingere și aprindere de arc.

În oscilograma din fig. 8 se văd fenomenele la sudajul cu electrozi îmbrăcați.

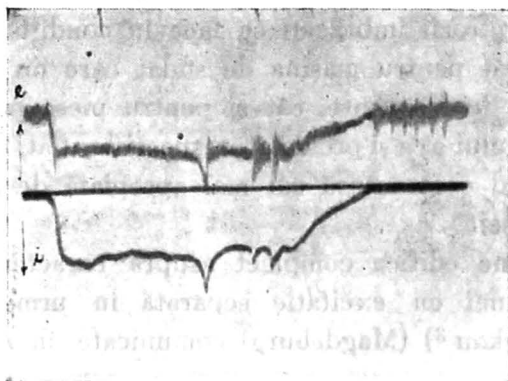


Fig. 8

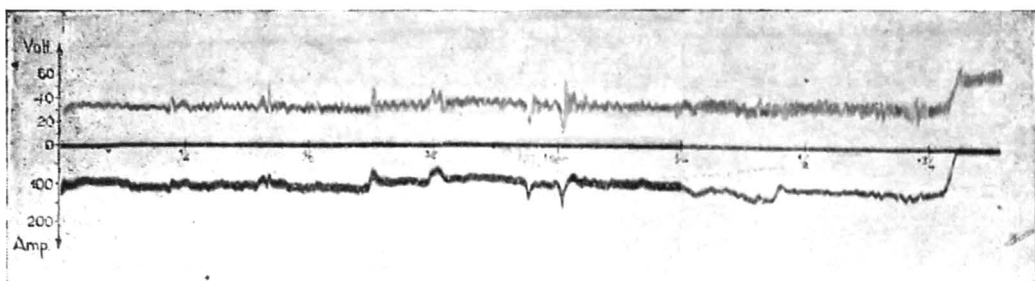


Fig. 9

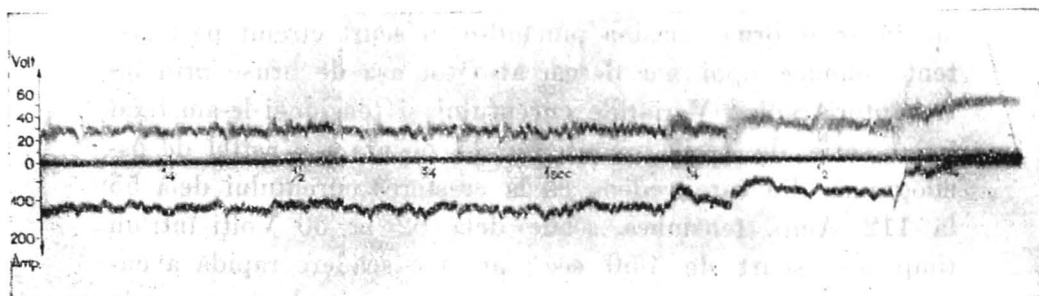


Fig. 10

Fig. 9 și 10 ne arată sudarea continuă cu acești electrozi îmbrăcați. Se observă imediat că scurt circuitele s'au rărit foarte mult, durata și importanța lor e mult mai redusă.

Tensiunea arcului e de 25—30 Volți, iar curentul la aceeași tensiune în gol este mai mic (115 Amp.).

De aici suntem îndrituiți să conchidem că trecerea materialului la electrozii îmbrăcați se face în condițiuni mult mai favorabile, atât pentru mașina de sudat care nu suferă scurt circuite atât de frecvente, cât și pentru piesa pe care materialul electrodului e ca și proiectat, respectiv suflat, în arc în mod continuu, dând o structură cât mai apropiată de aceea a materialului piesei.

Pentru a ne edifica complet asupra caracteristicii dinamice a mașinei cu excitație separată în urma sugestiilor Ing. H. Langkau³⁾ (Magdeburg) comunicate în revista VDI.

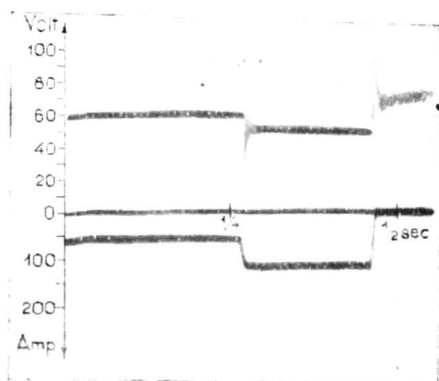


Fig. 11

am încărcat brusc mașina punând-o în scurt circuit pe rezistențe ohmice apoi am descărcat-o tot așa de brusc prin întrerupători rapizi. Variațiile curentului și tensiunii le-am fixat în o serie de oscilograme; fig. 11 ne arată o astfel de oscilogramă, din care vedem, că la creșterea curentului dela 55 la 112 Amp. tensiunea scade dela 62 la 50 Volți într'un timp mai scurt de 1/50 sec.; iar la o scădere rapidă a curentului dela 112 Amp. la zero, tensiunea revine la cea normală după 3/50 sec., ceea ce denotă o bună caracteristică dinamică.

La sudarea cu mașina cu câmp transversal (B) și electrozi neîmbrăcați, fig. 12, observăm cam aceeași frecvență a picăturilor, dar importanța scurt circuitelor este mai mare întrecând cu peste 100% curentul normal.

Și la această mașină electrozii îmbrăcați îmbunătățesc caracteristica dinamică, fig. 13.

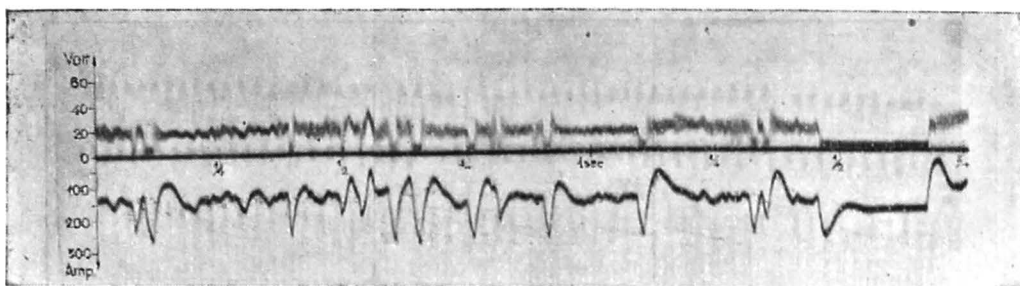


Fig. 12

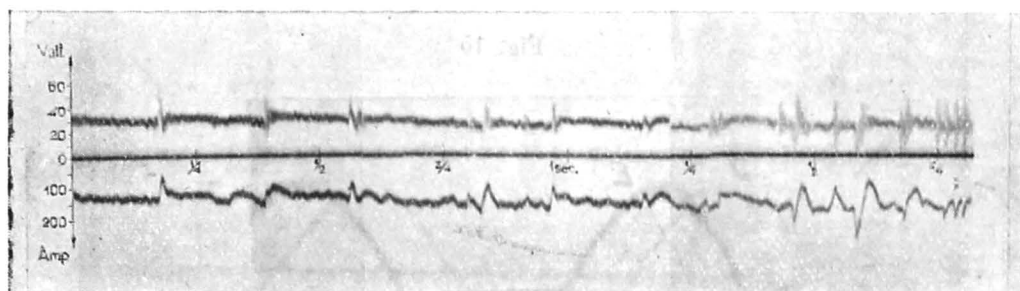


Fig. 13

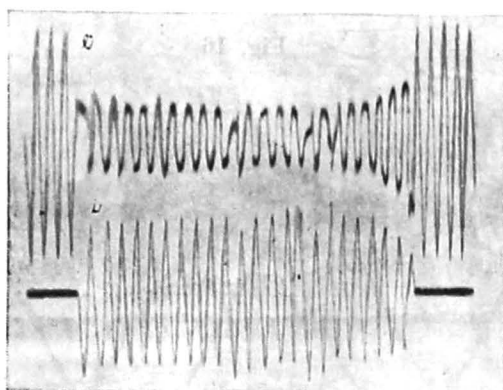


Fig. 14

Fenomenele la sudarea cu transformatorul având shunt magnetic (C) se văd în fig. 14 și 15.

Pentru a vedea factorul de putere al transformatorului s'au luat în oscilogramă curentul și tensiunea primară a transfor-

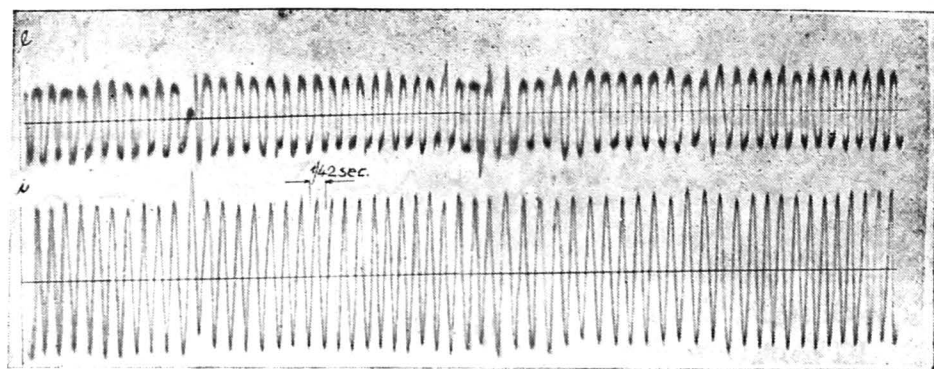


Fig. 15

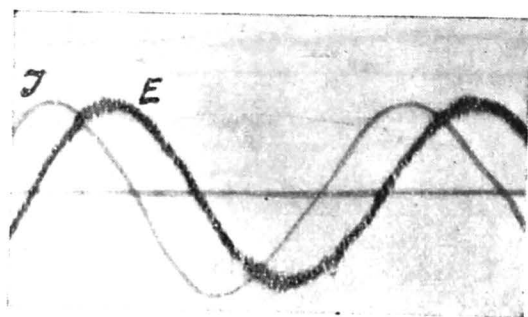


Fig. 16

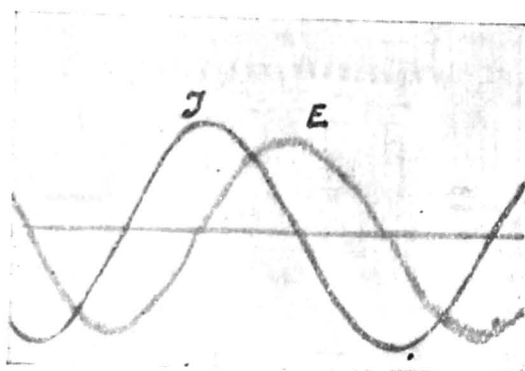


Fig. 17

matorului găsiind în fig 16 un decalaj ce corespunde unui

$\cos \varphi = 0,50$, iar în fig 17 un decalaj corespunzând unui $\cos \varphi = 0,31$, rezultate ce se pot considera ca limite.

Oscilograma fig. 18 ne arată două perioade din curentul

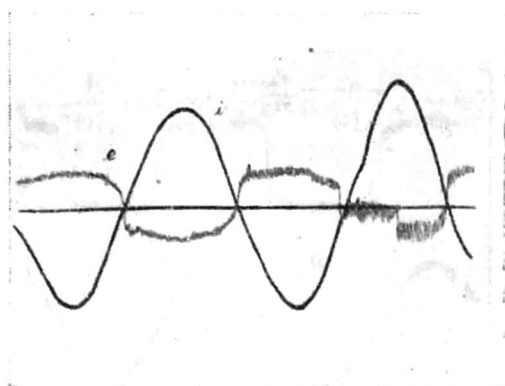


Fig. 18

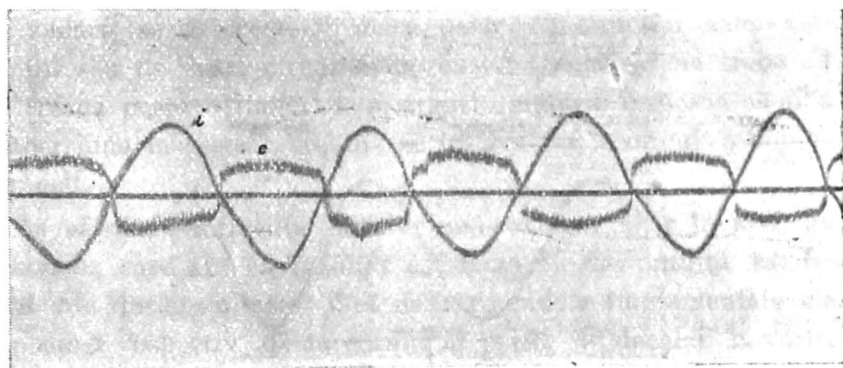


Fig. 19

și tensiunea în arc, cari sunt în fază, în schimb tensiunea e mult deformată.

Din fig. 18 și alte oscilograme luate am constatat, că un scurt circuit durează $1/4$ per., ceea ce denotă o bună caracteristică dinamică a transformatorului (C), aceasta mai ales fiindcă sudarea se face cu electrozi îmbrăcați. Observăm că

Bung⁴⁾ a găsit că un scurt circuit durează 1—2 per., probabil cu electrozi mai puțin îmbrăcați.

În afară de deformarea tensiunii sub influența arcului mai avem și o deformare a curentului, având un punct de schim-

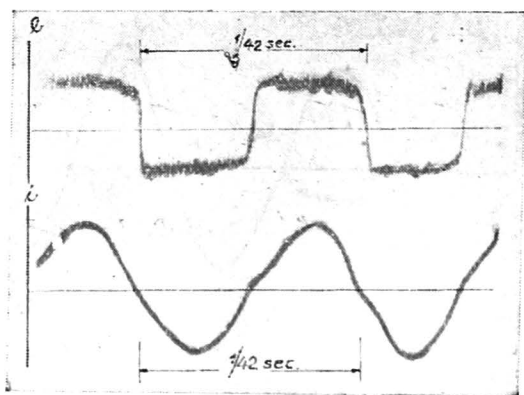


Fig. 20

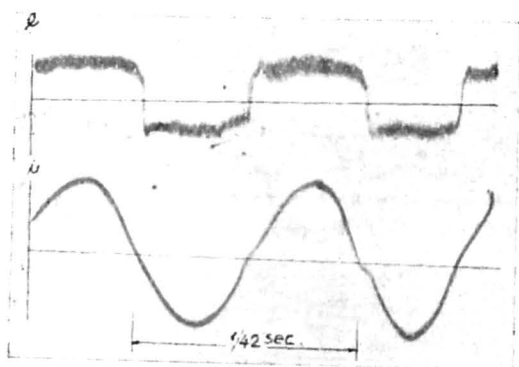


Fig. 21

bare bruscă de direcție la trecerea prin zero, ceea ce e ilustrat în oscilogramele fig. 20 și 21.

Intr'adevăr ecuația generală a circuitului conținând arcul electric este după Rüdénberg:

$$L \frac{di}{dt} + Ri + e_B = e$$

unde

$$e = E \sin (\omega t + \varphi)$$

dacă neglijăm pe Ri , separăm variabilele și integrăm între limitele dela 0 la t , obținem pentru i valoarea:

$$i = -\frac{E}{\omega L} \cos (\omega t + \varphi) + \frac{e_B}{\omega L} \left(\frac{\pi}{2} - \omega t \right)$$

ținând seama că:

$$\cos \varphi = \frac{\pi}{2} \frac{e_B}{E}$$

Așa dar curentul se compune dintr'un curent staționari inductiv, care variază sinusoidal și altul care în limitele unei jumătăți de perioadă variază linear cu timpul și a cărui mărime depinde de tensiunea arcului.

Factorul de putere defavorabil, ce-l are un transformator de sudare, se datorește în mare parte construcției sale. Curentul său de scurt circuit sub tensiune normală ne trebuind să treacă peste o limită dată, transformatorul urmează să aibă dispersiune mare, sau trebuie să intercalăm în circuit o bobină de self.

În afară de influența selfului mai există, chiar în arc, un fenomen, care are ca rezultat ca factorul de putință să fie mai mic decât unitatea, fără ca între undele fundamentale ale tensiunii respectiv ale curentului să existe un decalaj. E vorba de o *putere deformantă* definită de Budeanu.

Din oscilogramele de curent alternativ vedem că, pentru o jumătate de perioadă, tensiunea arcului e aproape constantă, iar curentul e reprezentat printr'o linie sinusoidală ceva deformată. Admițând neglijarea acestei deformări relativ mici, putem scrie:

$$e = + E$$

$$i = I \sin \omega t$$

deci puterea reală e:

$$P = \frac{2}{T} E I \int_0^T \sin \omega t \, dt = \frac{2\sqrt{2}}{\pi} E i_{ef} = 0,9 P_{ap}$$

$$I = \sqrt{2} i_{ef}$$

Punând:

P_{ap} pentru puterea aparentă,

P_d pentru puterea deformantă,

P_r pentru puterea reactivă,

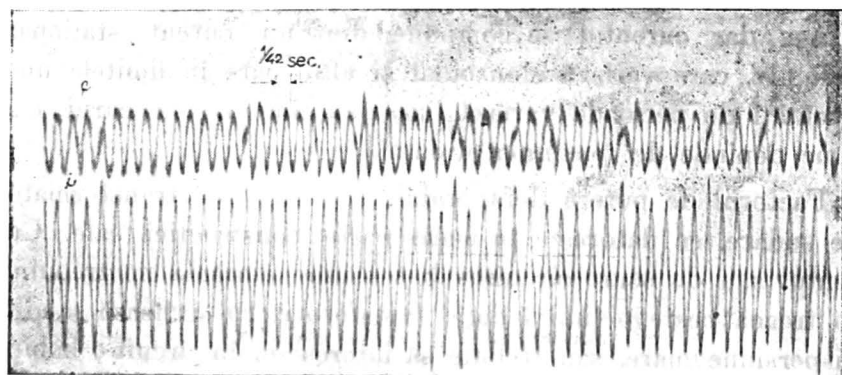


Fig. 22

avem după Budeanu:

$$P_{ap}^2 = P^2 + P_r^2 + P_d^2$$

și dacă considerăm $P_r = 0$

$$P_d = 0,435 P_{ap}$$

Sudarea cu transformatorul având bobine de reacție (D) și cu electrozi mai puțin îmbrăcați (24%) se poate urmări în fig. 22 și 23 în cari în afară de fenomenele deja amintite se

mai observă și influența saturației ferului⁵⁾, ceea ce denotă că transformatorul e construit cu inducție mare.

Din oscilogramele luate s'a determinat energia consumată în arc; în același timp s'a măsurat energia consumată de motorul ce acționa mașina, evaluându-se astfel randamentul la sudaj.

Totodată prin cântărire s'au determinat pierderile prin scântei, materialul depus efectiv în cusătură în ‰ și pe unitate de timp. Toate aceste date cari servesc la calcule sunt trecute în tabloul I.

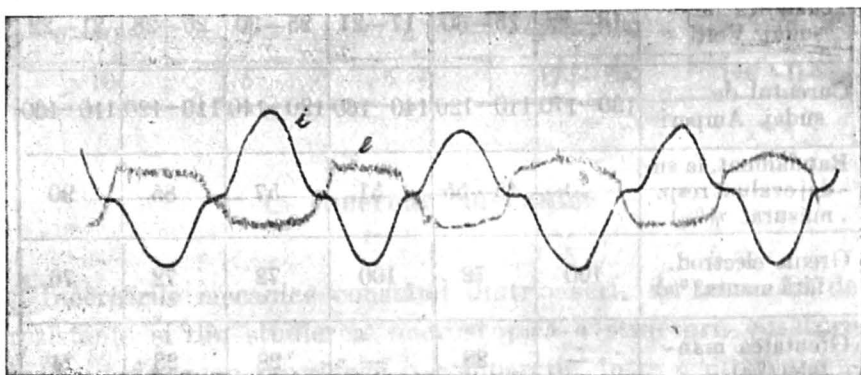


Fig. 23

Randamentul la sudaj este mult mai bun la transformatori, (0,85—0,90), decât la convertisoare de sudaj, 0,40—0,60. Este de remarcă că electrozii îmbrăcați au darul de a îmbunătăți randamentul mașinilor. (Tabloul I).

Pierderile prin scântei sunt mai mari (13 ‰) la electrozii îmbrăcați, față de cei neîmbrăcați (8,5 ‰).

S'a mai constatat că aceste pierderi cresc cu curentul de sudaj, de aceea potrivirea curentului conform tabloului II este recomandabilă.

TABLOUL I

M A Ş I N I	Convertizor cu excit. separ. [A]		Maşini cu câmp transvers. [B]		Transf. cu şunt magn. [C]	Uşor. cu bob. de reacţie [D]
	Neim- brăcaţi	Imbrăcaţi	Neim- brăcaţi	Imbrăcaţi	Imbrăcaţi	uşor imbrăcaţi
Electrozi Φ m/m	4	4	4	4	4	3,25
Tensiunea în gol. Volţi	54—58		41—43		68	88
Curentul de scurt circuit. Amperi	220		200		134	135
Tensiunea de sudaj. Volţi	18—22	25—30	17—21	25—30	26—28	21—22
Curentul de sudaj. Amperi	130—170	110—120	140—160	120—140	110—120	110—130
Randament. la su- daj evaluat resp. măsurat η (%)	40	45—55	51	57	85	90
Greut. electrod. fără manta (%)	100	72	100	72	72	76
Greutatea man- talei (%)	—	28	—	28	28	24
Pierderi prin ră- măşiţe (%)	6	6	6	6	6	6
Pierderi prin scântei (%)	8,5	13	11	16	12,6	10
Material depus (%)	85,5	53	83	50	53,4	60
Electrod. sudat g./min.	21,5	23	17	22	23,5	16,5
Material depus g./min.	19,6	12,8	15	11,7	13,2	10,4
Cons. de curent prim. pe electr. brut. sud. kwh./kg.	5,5	4,5	5,3	4,5	2,5	2,8
Cons. curent prim. pe mater. depus kwh./kg.	6,4	8,5	6,4	9,0	4,7	4,7

Piesa la polul pozitiv.

TABLOUL II

1	2	3	4	5
Grosimea tablei	Diametrul electrozilor m/m		Intensitatea curentului de sudaj Amp.	
m/m	Îmbrăcați	Neîmbrăcați	El. neîmbrăcați	El. îmbrăcați
1—3	2	2	50—60	45
2—4	3	2,25	90—100	60
4—5	4	3,25	130—150	90
6—7	4—5	4	150—170	115
8—10	5	4	160—190	130
> 10	5	5—6	170—200	140—165

C. Încercări mecanice

Încercările mecanice constând dintr'o serie de încercări de rezistență și din studierea microscopică a structurii cusăturii au avut de scop de a face o comparație între calitățile mecanice ale sudurilor executate cu curent continuu și curent alternativ și cu electrozi neîmbrăcați și îmbrăcați.

Încercările de rezistență s'au făcut parte cu ajutorul aparatului de rupere de 10 tone al tramwaelor comunale din Timișoara, prevăzut cu dispozitiv pentru înregistrarea diagramelor⁶⁾, parte cu ajutorul mașinei sistem *Mohr* și *Federhaff* de 50 tone a Școlii Politecnice din Timișoara.

Încercările la șoc cu bare de încrestare s'au făcut cu ajutorul pendulului de șoc de 30 mkg al tramwaelor comunale din Timișoara. Toate aparatele de încercare au fost verificate înainte de lucrări.

Pentru examinarea structurii materialelor s'a folosit microscopul *Zeiss* din Laboratorul Tramwaelor Comunale din Timișoara.

Calitățile mecanice ale sudurei s'au determinat,

I. din *piese de probă* sudate conform prescripțiilor provizorii germane, referitoare la construcțiile de fier sudate (fig. 24) și

II. din *bare de probă* prelucrate din material depus la sudare.

Piesele și barele de probă s'au sudat în 3 alternative:

- a) cu electrozi neîbrăcați și curent continuu.
- b) cu electrozi îbrăcați și curent continuu și
- c) cu electrozi îbrăcați și curent alternativ.

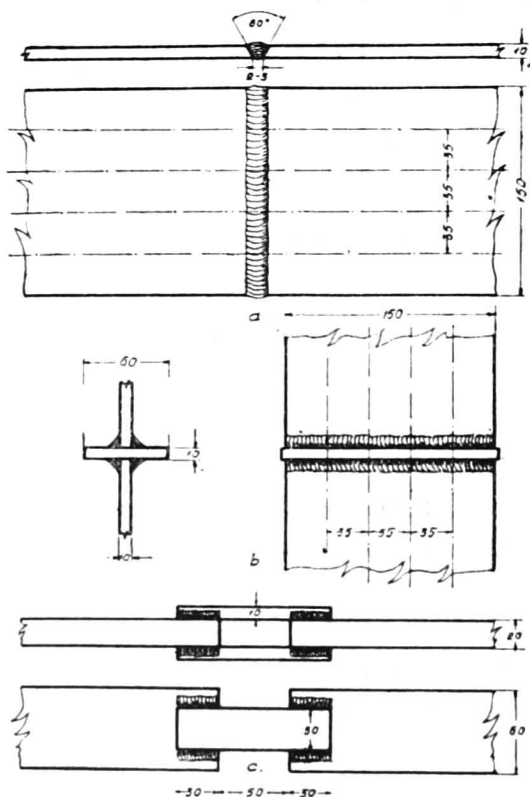


Fig. 24.

I. *Piesele de probă* de sub I. au fost:

1. *Piese sudate cap la cap* (fig. 24 a) în număr de 18, câte 6 din fiecare alternativă; din acestea câte două au fost cu sudura prelucrată și redusă la secțiunea fierului lat.

2. *Piese sudate în cruce* (fig. 24 b) în număr total de 12, câte 4 din fiecare alternativă.

3. *Piese cu suduri laterale* (fig. 24 c) numărul lor a fost de 9, câte 3 din fiecare alternativă.

TABLOUL III

Rezultatele medii obținute la ruperea pieselor de probă sudate

NUMARUL PIESELOR RUPTE	ELECTROD CURENT	SCHEMA SUDURII	FORMULA PENTRU CALCULUL REZISTENȚEI	REZISTENȚA LA RUPERE A CORDONULUI σ_r kg/mm ²	REZISTENȚA LA RUPERE A FIERULUI LAT σ_r kg/mm ²	OBSERVAȚII
6	NEIMBRĂCAT =		$\sigma_r = \frac{P}{S_1}$		36,9	TOATE PIESELE SAU RUPT IN FIERUL LAT
6	IMBRACAT =					
6	IMBRACAT =					
4	NEIMBRĂCAT =		$\sigma_r = \frac{P}{2 \cdot h \cdot t}$	26,10 [26,30]	37,0	IDEM CORDONUL AVAND O SECȚIUNE DREANARE REZISTENȚA LA RUPERE IN FIERUL LAT
4	IMBRACAT =					
4	IMBRACAT =					
4	IMBRACAT =		$\sigma_r = \frac{P}{2 \cdot h \cdot t}$	26,25 [27,10]	37,8	REZISTENȚA LA RUPERE IN FIERUL LAT
3	NEIMBRĂCAT =		$\sigma_r = \frac{P}{2 \cdot h \cdot t}$	22,16 [22,26]	37,0	IDEM CORDONUL AVAND O SECȚIUNE DREANARE REZISTENȚA LA RUPERE IN FIERUL LAT
3	IMBRACAT =					
3	IMBRACAT =					

* VALORILE DIN PARANTEZĂ SÎNT REZISTENȚELE LA RUPERE CALCULATE DUPA NORMELE GERMANE CONSIDERÂND CA SECȚIUNEA REZISTENTĂ, SECȚIUNEA DUPĂ BISECTRIȚE

Rezultatul ruperii acestor piese e trecut în tabloul III.

Din acest tablou constatăm, că

1. *Piese sudate cap la cap* în forma de V, s'au rupt toate în fierul lat; rezistența la rupere obținută pentru fierul lat a fost în mediu

$$\sigma_r = 36,9 \text{ kg/mm}^2$$

Din acestea reiese că sudarea cap la cap a oțelului comercial de 37 kg/mm², este cu totul satisfăcătoare în ce privește rezistența la rupere, oricare electrod s'ar întrebuința.

2. *Piese sudate în cruce* s'au comportat precum urmează:

α) cu electrozi neimbrăcați s'au rupt toate în fierul lat, aceasta din cauză că secțiunea cusăturii a fost prea mare (înălțimea cusăturii în mediu $h \cong 10$ mm). Piese sudate cu electrozi imbrăcați având cusături mai reduse în parte s'au rupt în cusătură, obținându-se:

β) pentru curent continuu $\sigma_r = 26,1 \text{ kg/mm}^2$

γ) pentru curent alternativ $\sigma_r = 26,2$

Aceste rezistențe la rupere au fost calculate raportând forța la o secțiune după înălțimea cusăturii:

$$\sigma_r = \frac{P}{2lh} \quad \begin{array}{l} \text{unde } l = \text{lungimea cusăturii.} \\ h = \text{înălțimea} \end{array}$$

Aceleași rezistențe calculate după normele germane, unde se consideră ca secțiune rezistentă secțiunea după bisectoare:

$$\sigma_r = \frac{P}{2al} \quad a = \frac{h}{\sqrt{2}}$$

ne dau valorile:

$$\beta) \sigma_r = 36,8 \text{ kg/mm}^2$$

$$\gamma) \sigma_r = 37,1 \quad »$$

Față de acestea, prescripțiunile germane cer în acest caz minimum 30 kg/mm^2 .

3. *Piese cu suduri laterale*, unde cusăturile lucrează la forfecare au dat la rupere:

$$\alpha) \sigma_r = 17,7 \text{ kg/mm}^2 \quad (25,2 \text{ kg/mm}^2)$$

$$\beta) \sigma_r = 22,2 \quad » \quad (31,3 \quad » \quad)$$

$$\gamma) \sigma_r = 22,2 \quad » \quad (31,3 \quad » \quad)$$

În paranteză sunt trecute valorile calculate după normele germane, cari, pentru acest caz, prescriu minimum 24 kg/mm^2 . Remarcăm deci că electrozii îmbrăcați ne dau în acest caz rezistențe la rupere cu 25% mai mari.

II. Incercările cu *barele de probă* din material depus s'au făcut cu:

1. Bare pentru *tracțiune simplă* în număr de 51 buc.

2. *Bare încrestate* în număr de 81 buc.
3. *Bare pentru proba de șoc sau reziliență* în număr de 46 bucăți.
4. *Bare de tracțiune* din material depus și forjat la 900°C în număr de 5 bucăți.

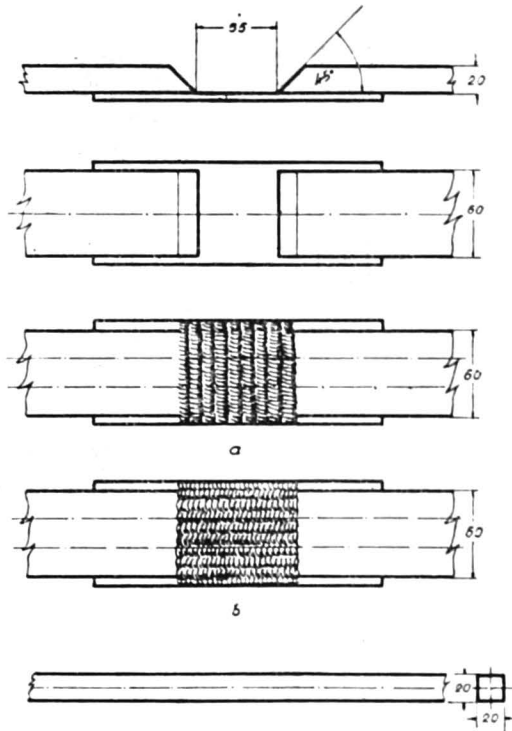


Fig. 25.

Barele de probă rotunde sunt confecționate din material depus în piese conform fig. 25 și anume:

- a) piese din cari s'au făcut barele de probă cu axa perpendiculară pe direcția cusăturii.
- b) piese din cari s'au confecționat barele de probă cu axa în direcția cusăturii.

Din toate aceste bare de probă jumătate au fost recoapte la 900° C timp de 30 minute și lăsate în cuptor să se răcească.

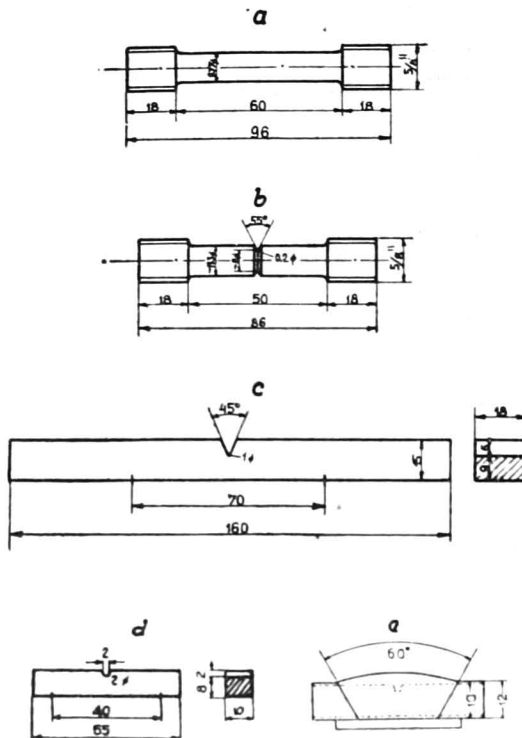


Fig. 26.

Fig. 26 ne arată forma și dimensiunile barelor de probă.

TABLOUL IV

Rezultatele obținute la ruperea barelor de tracțiune din material depus la sudare

Numărul probelor făcute	Electrod curent	Axa barei	Starea mater.	Secțiune medie mm ²	Limita de scurgere P_e			Rezistența la rupere σ_r			Alungire λ_e		
					Medie kg./mm ²	Maximă kg./mm ²	Minimă kg./mm ²	Medie kg./mm ²	Maximă kg./mm ²	Minimă kg./mm ²	Medie %	Maximă %	Minimă %
6	Neîmbrăc. =	In direcț. cusăturii	Stare orig.	75,36	27,0	28,9	24,4	37,6	39,2	36,0	8,32	10,9	6,55
6	»	»	Recopt la 900° C	75,84	22,5	24,0	20,9	33,6	35,8	31,9	9,75	12,7	7,45
11	»	Perp. pe dir. cus.	Stare orig.	75,06	24,7	30,3	22,0	33,3	39,5	27,6			
8	Imbrăcat =	»	»	75,27	32,4	38,0	25,4	38,8	42,7	35,4	12,2	16,4	7,65
3	»	In direcția cusăturii	»	75,64	32,2	33,4	30,2	37,6	38,1	37,0	14,5	17,3	12,4
3	»	»	Recopt la 900° C	74,96	23,2	28,0	21,2	31,1	33,3	27,5	7,3	10,4	4,18
5	Imbrăcat ∞	Perp. pe dir. cus.	Stare orig.	75,53	36,8	38,8	35,0	43,5	44,5	43,0	12,3	14,2	9,45
3	»	»	Recopt la 900° C	75,43	23,9	27,8	21,1	35,1	35,2	34,9	12,8	13,3	12,5
3	»	In direcț. cusăturii	Stare orig.	75,68	33,5	35,2	32,6	40,3	40,8	39,8	13,2	14,2	11,6
3	»	»	Recopt la 900° C	76,45	22,0	22,2	21,6	34,1	35,0	33,2	9,56	14,0	5,64

1. La ruperea *barelor de tracțiune* (fig. 26 a.) s'au luat și diagramele de rupere, dintre cari cele mai caracteristice se văd în fig. 27 a. b. c.

Rezultatele încercărilor sunt cuprinse în tabloul IV din care se constată următoarele: Rezistența la rupere obținută cu electrozii îmbrăcați sudati în curent alternativ a fost cu aproximativ 10% mai mare decât rezistența acelorași electrozi în curent continuu.

Rezistența la rupere obținută cu electrozii neîmbrăcați în curent continuu a fost de:

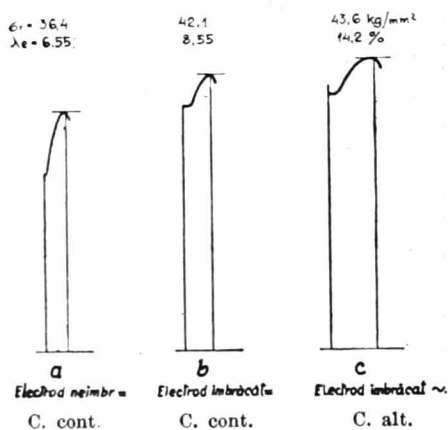


Fig. 27

$\sigma_r = 37,6 \text{ kg/mm}^2$, dacă axa barei e în direcția cusăturii și
 $\sigma_r = 33,3$ » » » » e perpendiculară pe cusătură.

Ca rezistență la rupere a materialului depus din electrozi îmbrăcați în curent alternativ s'a obținut:

$\sigma_r = 43,5 \text{ kg/mm}^2$ la bare cu axa perpendicular pe direcția cusăturii și

$\sigma_r = 40,3 \text{ kg/mm}^2$ la bare cu axa în direcția cusăturii.

Observăm, că rezistența la rupere în cazul electrozilor neîmbrăcați este mai mare, când forța acționează în direcția cusăturii și la electrozi îmbrăcați e mai mare, când forța acționează în direcția perpendiculară pe cusătură.

Această constatare reprezintă un avantaj al electrozilor îmbrăcați, dacă ne gândim că în general la construcțiile sudate forța acționează perpendicular pe cusătură.

Considerând deci acest caz când forța acționează perpen-

dicular pe cusătură, rezistența la rupere e cu 30 % mai mare în cazul electrozilor îmbrăcați, decât în cazul celor neîmbrăcați.

Dacă urmărim cifrele obținute ca alungiri vedem că ele sunt mult dispersate. Faptul că materialul sudat nu e absolut uniform, ci conține sufluri, face ca în piesă să se producă repartizări neuniforme de tensiuni, din care motiv rezultate concludente nu se pot obține. Totuș e incontestabil că deformabilitatea materialului depus din electrozi îmbrăcați e superioară aceleia a materialului depus din electrozi neîmbrăcați.

Din rezultatele obținute cu barele recoapte s'a constatat că prin recoacere rezistența materialului se micșorează.

2. Bare încrestate (fig. 26 b.).

La barele simple de tracțiune suflurile, după cum am amintit, dau o repartizare neuniformă a tensiunilor, astfel se produc supratensiuni, din cauza cărora barele se rup înainte de a-și ajunge alungirea adevărată⁷⁾. Fiecare suflură lucrează ca o mică încrestătură.

În astfel de cazuri, în afară de tensiunea a cărei direcție coincide cu aceea a forței exterioare, în urma discontinuităților în secțiune (sufluri, inclusiuni), mai intervin tensiuni transversale, cari se «opun» deformării. Deformarea reclamă o anumită diferență între cele două tensiuni principale perpendiculare una pe alta; cu cât deci tensiunea transversală devine mai mare, cu atât mai mare trebuie să fie și tensiunea, a cărei direcție coincide cu aceea a forței exterioare. Ori creșterea acesteia din urmă e limitată de o valoare ce o numim coeziune tehnică: în momentul când tensiunea atinge această limită, piesa se rupe. Din această cauză, discontinuitățile secțiunii împiedică deformarea materialului; astfel alungirile obținute pentru bare confecționate din material depus nu reprezintă valori caracteristice ale materialului, ele trebuie să arate variații mari, întâmplătoare.

Cu cât coeziunea tehnică este mai mare, cu atât mai mari pot fi încrestările ce le suportă încă materialul, deformându-se încă, deci apărându-se astfel în contra tensiunilor locale mari.

Din acest motiv a părut a fi interesant a determina coeziunea tehnică după procedeul urmărit de *Rejto*⁸⁾, *Ludwik*⁹⁾, *Kuntze*¹⁰⁾. Barele de probă folosite în acest scop sunt reprezentate pe fig. 26 b.

TABLOUL V

Rezultatele obținute la ruperea barelor încrestate, din materialul depus la sudare

Numărul barelor rupte	Electrod curent	Axa barei	Starea ma- terialului	Dimens. medii ale barelor			Forța la rupere P kg	Coeziune tehnică			OBSERVAȚIUNI
				d _e mm.	d _i mm.	s _i mm ²		Medie kg/mm ²	Maximă kg/mm ²	Minimă kg/mm ²	
11	neînbrăcat =	În direcția cusăturii	Starea originală	11,31	7,91	49,10	2375	48,4	51,3	43,8	
12	»	»	Recopt la 900° C	11,16	7,95	49,76	2131	42,8	47,3	38,6	
12	»	Perped. pe dir. cusăt.	Starea originală	11,06	7,76	47,29	2295	48,5	49,6	46,7	
12	»	»	Recopt la 900° C	10,93	7,81	48,01	2037	42,6	48,5	38,5	
8	Imbrăcat =	»	Starea originală	11,24	7,58	45,16	2761	51,1	68,5	57,8	
9	»	»	Recopt la 900° C	11,20	7,74	47,07	2358	50,1	56,8	44,6	
8	Imbrăcat ∞	»	Starea originală	11,21	7,63	45,76	2804	61,3	63,0	59,5	
9	»	»	Recopt la 900° C	11,23	7,61	44,40	2691	59,1	67,2	55,0	

TABLOUL VI
Reziliența materialului depus la sudare

Nrmărul probelor	Electrod curent	Axa barei	Starea materialului	Piesa de probă	Reziliența kgm/mm ²			OBSERVAȚIUNI
					Medie	Maximă	Minimă	
6	Neîmbrăcat curent continuu	Perpendicular pe dir. cusăturii	Stare originală	După norm. germane	0,42	0,55	0,34	
6	»	»	Recopt la 900° C	»	0,72	1,11	0,57	
6	»	In direcția cusăturii	Stare originală	»	0,44	0,60	0,31	
6	»	»	Recopt la 900° C	»	0,55	0,78	0,39	
6	Imbrăcat curent continuu	Perpendicular pe dir. cusăturii	Stare originală	»	4,46	6,10	3,50	
6	»	»	Recopt la 900° C	»	2,38	4,81	0,86	
4	Imbrăcat curent alternativ	In direcția cusăturii	Stare originală	»	5,36	6,10	4,74	
6	»	»	Recopt la 900° C	»	2,19	4,08	0,90	
16	Neîmbrăcat curent continuu	Perpendicular pe dir. cusăturii	Stare originală	După Mesnager	1,49	2,40	0,61	
14	Imbrăcat curent continuu	»	»	»	5,94	6,86	4,93	
16	Imbrăcat curent alternativ	»	»	»	7,13	8,85	5,54	

Rezultatele obținute cu barele încrestate sunt cuprinse în tabloul V.

Tensiunea adițională transversală admisibilă e dată prin diferența între valoarea coeziunii și între limita de scurgere.

Observăm, că la calcularea valorilor de coeziune s'a luat în considerare secțiunea totală; cum însă o parte a acesteia e ocupată de sufluri și inclusiuni, valorile calculate pentru coeziunea tehnică sunt ceva prea mici.

3. *Probele de reziliență*, s'au făcut cu piese confecționate conform normelor provizorii germane fig. 26 c. și după Mesnager fig. 26 d. și au dat rezultatele cuprinse în tabloul VI.

Felul cum au fost luate probele se vede pe fig. 26 e.

Din tabloul VI vedem că reziliența materialului depus din electrod îmbrăcat este incomparabil mai mare (4—12 ori) decât aceea a materialului depus din electrod neîmbrăcat.

Acest lucru scoate în evidență calitatea superioară a electrozilor îmbrăcați la schimbări brusce de secțiune — deci tensiuni neuniform repartizate — și la sarcini dinamice.

4. S'au mai făcut încercări de tracțiune cu *bare forjate*, confecționate din material depus cu electrozi îmbrăcați. Din piesele originale de secțiune 20×20 mm, care prin forjare la 900°C s'au redus la 13×13 mm, au fost prelucrate bare rotunde de probă de $\Phi = 10$ mm.

Rezultatele arată în unele cazuri o creștere, în altele o scădere a alungirii.

Deci nu se poate vorbi de o îmbunătățire a materialului sudat, prin forjare.

5. Încercări pentru determinarea rezistenței la obosire ¹¹⁾ sunt în curs de executare și vor fi publicate mai târziu. Ca să dăm o idee despre rezultatele obținute în altă parte, reproducem tabloul VII care se referă la încercări de încovoiere pe bare rotunde ținute în rotație; barele au fost confecționate din material depus ¹²⁾.

TABLOU VII

**Rezistența la obosire a unor bare sollicitate la încovoiere
și ținute în rotație**

M A T E R I A L		Rezistența la rupere σ_r kg/mm ²	Rezistența la obosire D kg/mm ²	Valoarea re- lativă pentru D față de oțel moale o/o	A U T O R
Oțel moale		42	19,6	100	Hodge, 1930
Material depus din	electrod neîmbrăcat	42	10,5	53	Thornton, 1930
	electrod îmbrăcat Ar. T.	42	15	76,5	Dustin, 1928
	electrod îmbrăcat Ar. St.	50	18	95	Rosenthal, 1930

Vedem, că e posibil a realiza suduri, pentru cari rezistența la obosire să fie aproape egală cu rezistența la obosire a oțelului moale.

6) La construcții sudate trebuie să ținem seamă și de tensiuni interioare, cauzate de încălzirea locală⁸⁾. Din cauza estinderii mici a locului încălzit, aceste tensiuni sunt relativ mici.

D. Examinarea structurii

Ceea ce e de interes fundamental pentru o cusătură, este să știm, dacă între aceasta și piesă s'a făcut legătura dorită. Adâncimea de ardere ne dă o idee despre aceasta^{13, 14)}. Cea mai simplă metodă pentru verificarea adâncimii de ardere este un atac cu clorură de cupru-amoniu, după *Heyn*. Exemple vedem pe fig. 28.

La acest atac, nuanța mai închisă a culorii arată, că materialul cusăturii diferă de acela al piesei. Pe fig. 28 vedem totodată o diferență netă între cusătura depusă cu electrod neîmbrăcat (*c*) și cusătura făcută cu electrod îmbrăcat *a* și *b*: cea dintâi are o culoare mai închisă ca rezultat a contactului ei mai important cu oxigenul și azotul.

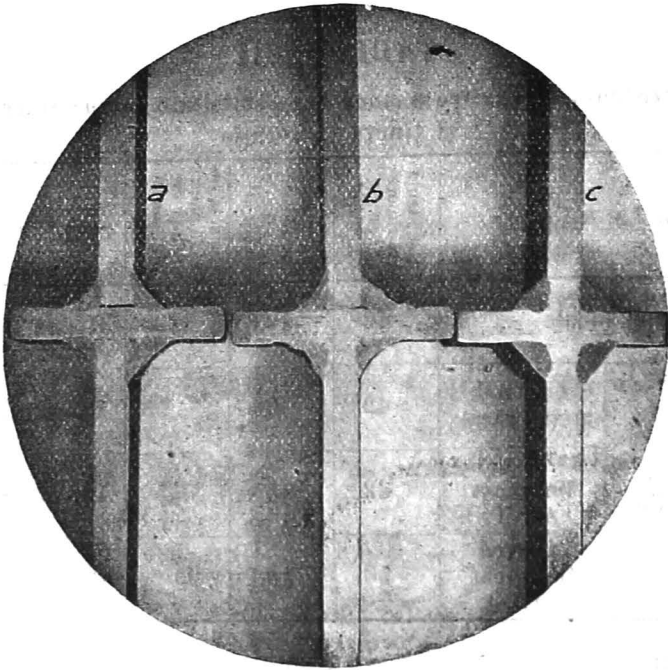


Fig. 28.

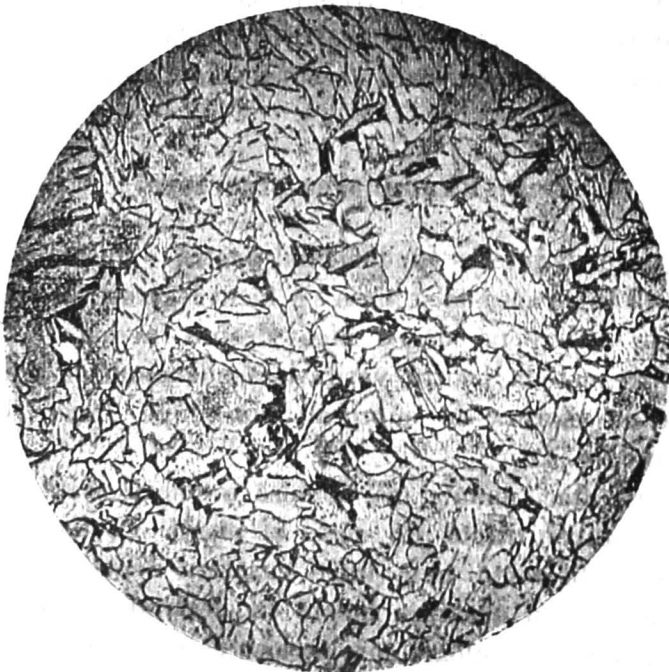


Fig. 29.

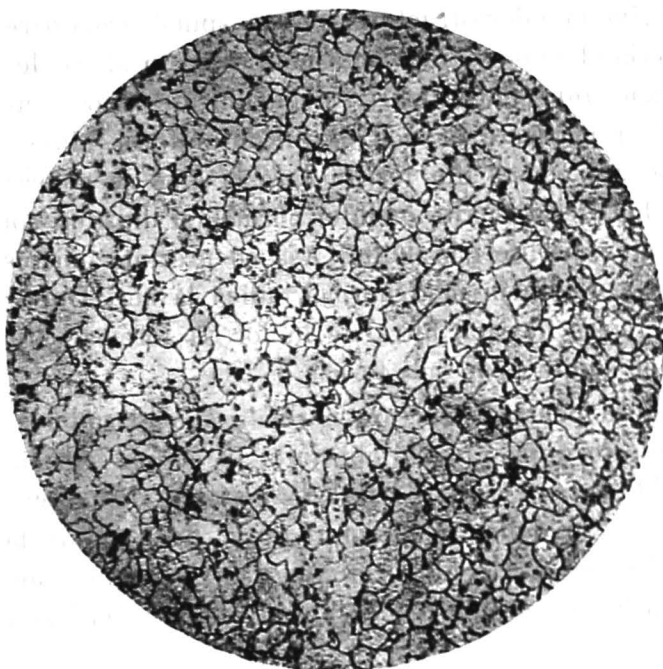


Fig. 30.

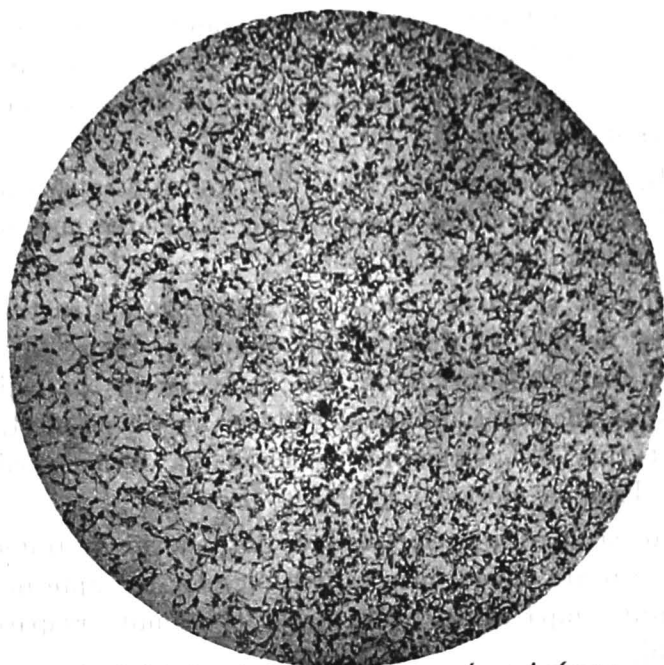


Fig. 31.

În privința microstructurii putem spune următoarele :

Materialul depus arată sub microscop, în afară de suflurile cu dimensiuni relativ mari, incluziuni de oxizi: insule mici rotunde, repartizate în mod destul de uniform. Masa metalică propriu zisă constă din ferrită care la atac se colorează ceva mai închis, decât ferrita oțelului normal, și dintr'un constituent asemănător perlitei: braunită. Așa se prezintă microstructura unei piese răcite în mod normal, adică la aer. După o recoacere și răcire înceată, nitridele în loc să formeze braunită, în cazuri obișnuite apar sub formă de ace.

Exemple pentru structura normală a unei suduri, așa cum se stabilește după răcirea obișnuită în atelier, vedem pe fig. 29 și 30. Primul caz se referă la material depus cu electrod neîmbrăcat, al doilea e microfotografia unei suduri făcute cu electrod îmbrăcat. Insulele rotunde de oxizi se pot bine distinge pe eșantilioane neatacate; în cazul de față ele se observă relativ greu.

Cantitatea lor e în cazul figurei 29 mai mare decât la fig. 30. Făcând abstracție de oxide, structura se poate caracteriza ca constând din ferrită pestrițată cu braunită de culoare închisă. La fel cu oxizii și cantitatea braunitei e mai mare în sudura făcută cu electrod neîmbrăcat (fig. 29), decât la sudura depusă cu electrod îmbrăcat (fig. 30).

Pe fig. 31, care arată locul de tranziție între materialul original și cel depus, se poate distinge culoarea mai închisă a ferritei atinsă de oxigen și azot.

Figurile 32 și 33 ne arată, cum se prezintă structura după recoacere la 900°C timp de 30 minute și răcire în cuptor: nitridele apar sub formă de ace, convergente în mai multe locuri spre un punct. În cazul sudurei făcute cu electrod neîmbrăcat (fig. 32), structura aciculară s'a format mai puțin frumos, decât la electrozi îmbrăcați (fig. 33).

Faptul că apariția acelor depinde într'adevăr de tratamentul termic, se poate dovedi prin călirea pieselor recoapte în modul sus amintit. După călire, acele dispar și braunita re apare. (fig. 34 și 35).

De altfel braunita se poate transforma în unele cazuri, prin

călire, într'un constituent analog austenitei, martensitei¹⁴ sau troostitei^{15), 16), 17)}.

Tranziția între structura materialului depus și aceea a piesei se poate explica precum urmează:

Oxigenul atacă și materialul piesei situat în vecinătatea cusăturii; o parte a carbonului arde, o altă parte «fuge»

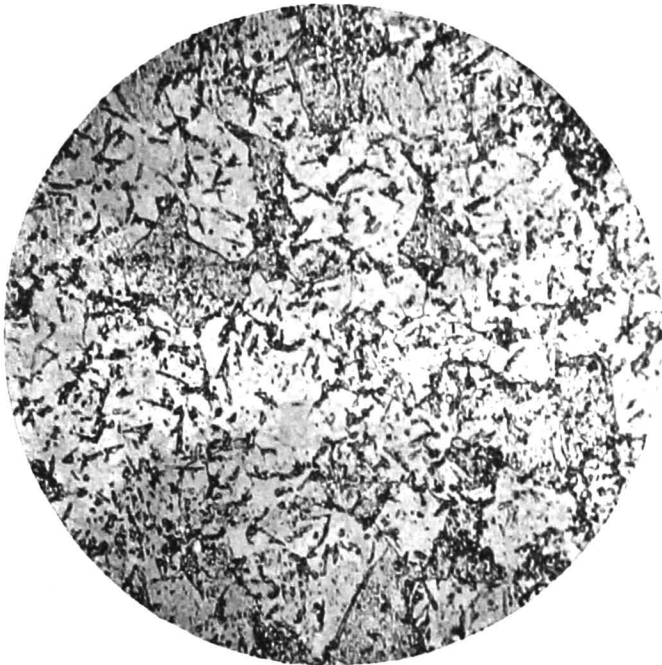


Fig. 32.

dinaintea oxigenului¹⁸⁾. Astfel în fâșia de margine a materiei neatinsă, se adună o cantitate din ce în ce mai mare de carbon sub formă de perlită. Această fâșie cu un conținut mai mare de carbon, constând eventual din perlită curată e împinsă înaintea părții oxidate și se opune intrării oxigenului (fig. 36).

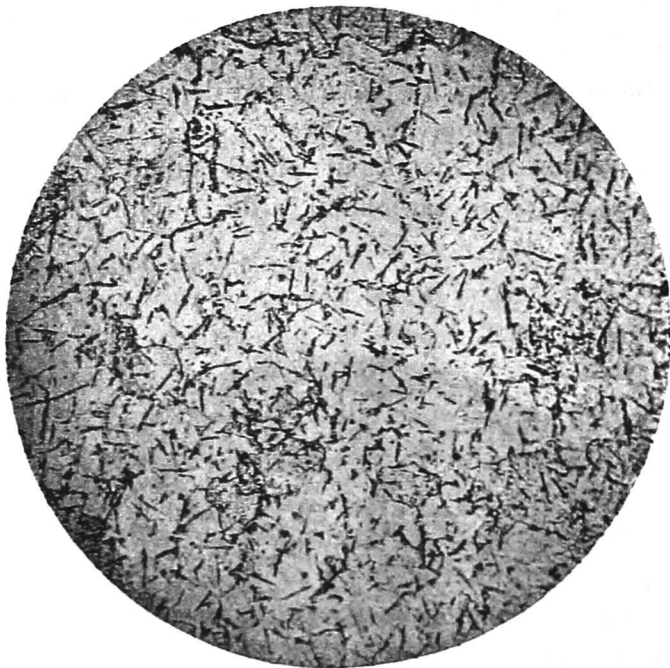


Fig. 33.



Fig. 34.

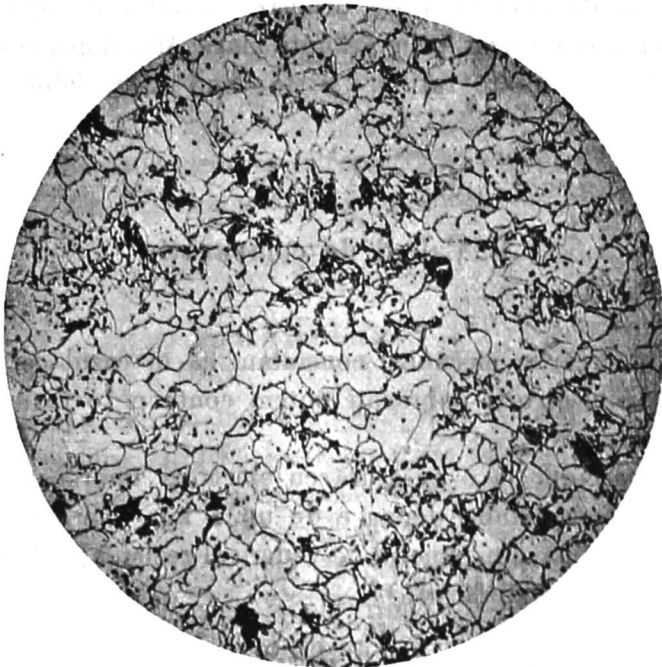
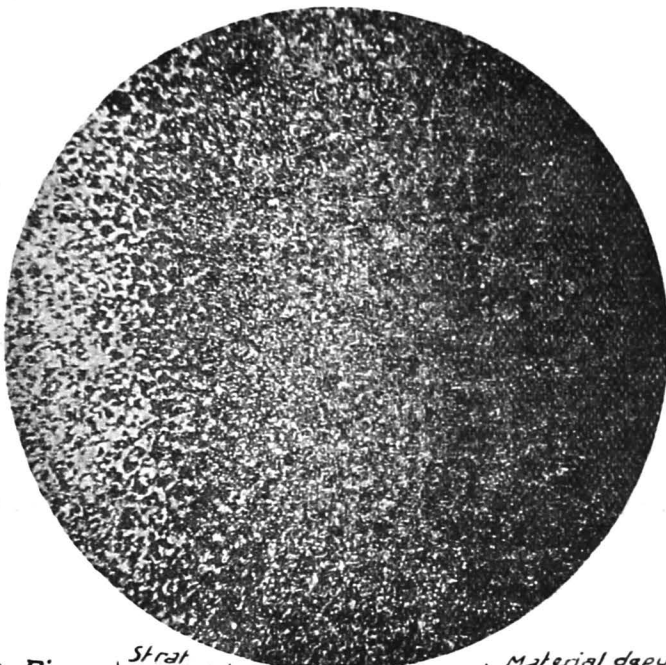


Fig. 35.



Piesa | Strat | Zona de tranziție | Material după
cumult C

Fig. 36.

Dincolo de această fâșie urmează materialul supraîncălzit al piesei, caracterizat prin grăunți mari. Mai departe urmează material cu grăunte rafinat și în fine materialul original intact.

E. Calcul de comparație

Din încercările mecanice constatăm că în cazul cel mai favorabil la electrozii îmbrăcați putem conta pe o rezistență cu 30% mai mare.

În consecință la o cusătură cu electrozi îmbrăcați, la care greutatea materialului depus e de un 1 kg. vom avea o cusătură echivalentă din punctul de vedere al rezistenței de 1,30 kg. din electrozi neîmbrăcați.

Costul acestor cusături va fi:

La electrod:	<i>îmbrăcat</i>	<i>neîmbrăcat</i>
În curent:	<i>alternativ</i>	<i>continuu</i>
Material:	<i>1 kg</i>	<i>1,30 kg</i>

a) *Timpul de lucru:*

$$(1,26 + 100\%) \text{ h} \times 20 \text{ Lei/h} = 50,40 \text{ Lei} \quad (1,1 + 100\%) \times 20 = 44,00 \text{ Lei}$$

b) *Electrod:*

$$\frac{1}{0,534} \text{ kg} \times 86,60 \text{ Lei/kg} = 160,00 \text{ »} \quad \frac{1,3}{0,855} \times 51 = 77,50 \text{ »}$$

c) *Curent:*

$$1 \text{ kg} \times 4,7 \text{ kWh/kg} \times 5, \text{ Lei/kWh} = 23,50 \text{ »} \quad (1,3 \times 6,4 \times 5) = 41,50 \text{ »}$$

d) *Amortizarea mașinei:*

$$\frac{36.000}{2400 \times 10} \text{ Lei/h} \times 2,52 \text{ h} = 3,80 \text{ »} \quad \frac{120.000}{2400 \times 10} \times 2,2 = 11,00 \text{ »}$$

e) Regie: 100% din timpul		
de lucru	= 50,40 *	= 44,00 *
Cheltueli totale:	<u>288,10 Lei</u>	<u>218,00 Lei</u>

Așadar sudarea cu curent alternativ și electrozi îmbrăcați e totuș cu 32% mai scumpă, față de aceea cu electrozi neîmbrăcați.

F. Concluzii

Sudarea cu electrozi îmbrăcați este mai favorabilă atât din punct de vedere *electric* (caracteristica dinamică a mașinei mai bună, randament mai mare la sudaj), *mecanic* (rezistență, deformabilitate și îndeosebi reziliență mai mare), cât și *tecnologic* (structură mai apropiată de cea a piesei).

Cum însă sudarea cu acești electrozi îmbrăcați e mai scumpă, chiar și în cazul curentului alternativ, ea este indicată acolo unde avem sarcini dinamice și unde se cere deformabilitate.

Iuvestigările de sus ar putea fi folosite ca punct de plecare pentru o normalizare a construcțiilor sudate în țara noastră.

Încercările au fost executate din inițiativa D-lui Dr. Ing. C. Miklósi, care ne-a stat alături cu sfaturile sale, pentru care îi aducem toate mulțumirile noastre. Totodată exprimăm mulțumirile noastre Domnilor profesori C. Stăncescu și C. Teodorescu, pentru permisiunea dată de a folosi aparatele de încercări ale laboratoarelor Școalei Politehnice din Timișoara conduse de Domniile-lor.

Mai mulțumim și D-lui Fr. Kovács pentru munca sa prețioasă depusă în jurul executării încercărilor mecanice și micrografice.

Bibliografie

1. *Braunschweiger, Prüfgerät f. Schweissnähte.* VDI. Vol. 74, 1930, pag. 1125.
2. *Ing. G. Hafergut, Elektrisches Schweissen. Methode zur Untersuchung von Schweissnähten an fertigen Arbeitsstücken.* E. u. M. Vol. 49, 1931, pag. 194.
3. *H. Langkau, Die dynamische Charakteristik von Schweisstromezeugern.* VDI. Vol. 75, 1931, pag. 263.
4. *Bung, Versuche mit dem Oscillographen zur Erforschung der Vorgänge im elektrischen Schweisslichtbogen.* E. u. M. Vol. 46, 1928, pag. 490.
5. *R. Rüdenberg, Elektr. Schaltvorgänge.* Berlin 1926.
6. *Dr. Ing. C. Miklósi, Appareil enregistreur à ressort pour les essais a traction des métaux.* Bull. Scient. de l'Ecole Polyt. Timișoara, 1928.
7. *E. Höhn, Über die Wirkung von Blasen und Kerben v. autogen und elektrisch geschweissten Nähten.* I-er Congrès Intern. de la nouvelle Association Internationale pour l'Essai de Matériaux. Zürich, 1931.
8. *Rejto, Einige Prinzipien der theoret. mech. Technologie.* Berlin, 1927.
9. *Ludwik, Streckgrenze, Kalt- und Warmsprödigkeit.* ZVDI. Vol. 70, 1926.
10. *W. Kuntze, Zur Deutung u. Bewertung der Bruchdehnung bei Metallen.* Z. f. Metk. Vol. 22, 1930, pag. 14.
11. *Dr. Ing. W. B. Bartels, Die Dauerfestigkeit ungeschweisster und geschweisster Guss- u. Walzwerkstoffe.* VDI. Vol. 74, 1930, pag. 1423.
12. *L'enrobage des électrodes et la structure des soudures.* Revue Arcos. No. 42, Mars, 1931, pag. 459.
13. *H. Jordan, Günstigsten Stromstärken beim Lichtbogenschweissen.* VDI. Vol. 74, 1930, pag. 580.
14. *Ernst Schwarx, Die Bedeutung der Einbrandtiefe beim Lichtbogenschweissen.* VDI. Vol. 74, 1930, pag. 1565.

15. *Dr. Ing. C. Miklósi*, Aplicarea sudurii electrice la fabricarea pieselor de mașini și la construcțiile metalice. IRE. 1929.
 16. *L. W. Schuster*, The Effect of Contamination by Nitrogen on the Structure of Electric Welds. Journ. Iron and Steel Inst. Vol. CXXII, 1930/2, pag. 249, 1932, May Adv. Copy.
 17. *Friedll, Staub*, Martensitausscheidungen in elektrischen Schweissungen. Int. Kongress Zürich. 1931.
 18. *F. C. Thompson, R. Wilcows*, A critical Study of the Origin of the Banded Structure of a Hot-Worked Hypo-Eutectoid Steel. Journ. Ir. St. Inst. CXXIV. 1931. II pag. 151.
-

DELA CERCUL INGINERILOR DE CĂI FERATE

Modernizarea și reorganizarea Atelierelor de Locomotive București-Grivița

Cercul inginerilor de căi ferate, ce funcționează sub auspiciile Soc. Politecnice din România a ținut a 3-a ședință la 12 Ianuarie crt.

Dl. Subdirector General C. Mereuță, președintele activ al Cercului, mulțumește pentru alegerea în absență a Domniei-Sale, promițând a face încă un efort în afară de activitatea supra încărcată în administrațiunea căilor ferate, cu gândul că acest Cerc va realiza toate problemele, ce i s'au pus la înființare.

Dl. Președinte C. Mereuță prezintă apoi pe conferențiarul zilei, Dl. *Inginer Ștefan Cușuță* dela atelierele de locomotive Buc. Grivița.

Conferința de față are ca prim scop de a arăta în ce costă modernizarea și raționalizarea atelierului de locomotive Buc. Grivița, felul în care s'a aplicat și se va desăvârși aceasta. Aspectul atelierelor noastre tinde să se schimbe adaptându-se cerințelor vremii.

În ce privește forma, se dau ca exemple ateliere în dreptunghi, în cadru, disperate și în formă de U, insistându-se asupra avantajilor fiecăruia dintre ele, asupra posibilităților de ale mări, asupra transporturilor și a cheltuelilor de întreținere în general. Atelierul Grivița, în urma măsurilor luate în ultimul timp de a se acoperi și utiliza spațiul dintre hale, a intrat în cadrul celor de formă dreptunghiulară, în așa fel că astăzi, întregul atelier propriu-zis, se află sub un singur acoperiș.

Din punct de vedere al alcătuirii, atelierele pot avea locuri de lucru transversale, sau longitudinale. Atât în primul cât și în al doilea caz se are în vedere utilizarea la maximum a liniilor de lucru, repartizarea uniformă a lucrului pe șantier, specializarea partizelor de lucrătorii, economia de loc în urma eşalonării reparației, economia de transporturi, etc.

Atelierul Grivița-Locomotive face parte din cele cu dispoziția de locuri de lucru transversale și cu deservire mixtă. Plecând dela situația inițială a atelierului, actuala dispoziție este cea mai bună soluție ce se putea da acestui caz. Pe lângă deservirea mixtă se aplică și schimbarea locomotivei din loc în loc, în timpul lucrului, trecând prin următoarele faze: repararea șaseului, măsurătoarea, montarea cazanului, lăsarea pe roți și eşirea.

Spațiile, ce se află sub cele două transbordoare interioare se vor utiliza construind magazine subterane pentru piese de schimb.

Urmărind circulația pieselor în atelier se observă, că mai întâi caracterul general de lucru este curgător, cautându-se pe cât posibil ca piesele să nu parcurgă de mai multe ori un drum, sosind fiecare atunci când este necesară pentru operația următoare și coordonând astfel lucrările. Pierderile de timp cu așteptările inutile au fost eliminate prin întocmirea judicioasă a unui program de lucru, detaliat pentru piesele mai importante, tendere și cazane, în așa fel ca toate termenele să concureze.

Necesitatea logică, ce a urmat în urma introducerii programului de lucru, a fost urmărirea termenelor respective, ceia ce se face printr'un calendar special prevăzut cu coloane pentru toate secțiile atelierului. Metoda urmăririi programului s'a introdus atât de bine, iar personalul s'a familiarizat atât de adânc cu el, încât cele 30 de locomotive, lunar au putut fi reparate, eşind la zi fixă câteva luni de-a rândul, deși fuseseră amplasate pe program cu o lună și jumătate înainte, ne îndreptățește să afirmăm că atelierul, cu toate greutățile prin care a trecut și prin care trece încă, s'a ridicat deasupra multor ateliere din țară și chiar din străinătate.

Prin introducerea pieselor de schimb și aprovizie se urmă-

rește reducerea duratei de reparație în atelier și în special o mai mare uniformitate de lucru în atelierele mecanice, cari vor lucra pe viitor la reîntregirea aproviziei. Durata totală de reparație a locomotivei a putut fi redusă dela 35 la 32 și în ultimul timp la 30 de zile lucrătoare. O reducere în stil mai mare va fi posibilă în viitor numai alimentând magaziile de apovizie cu toate piesele necesare. Realizarea acestui deziderat reclamă normalizarea pieselor și reducerea lor la cât mai puține tipuri standard, stabilind în acelaș timp limitele de uzură.

La prelucrările pieselor urmează să se întrebuițeze cât mai multe dispozitive, pentru a ușura lucrul, a mări exactitatea și a scădea costul.

Pentru a se asigura o durabilitate mai mare și un randament mai ridicat în serviciu, locomotivele se măsoară riguros în atelier.

Pentru cunoașterea relațiilor dintre diferitele unități, se vor întocmi instrucțiuni de exploatare cu tendințe de a pune la punct procedurile interne și a putea îndeplini formalitățile destul de grele și multiple, caracteristice tuturor instituțiilor de Stat.

Utilajul atelierului este în cea mai mare parte nou. S'au montat peste 370 mașini unelte noi fiecare antrenată de un motor aparte, așa că atelierele mecanice sunt lipsite cu desăvârșire de transmisiunile lungi caracteristice atelierelor învechite.

Vechea uzină a atelierului, care alimentează cu curent electric atât atelierul de locomotive cât și pe cel de vagoane numai satisface de mult cerințele urcate de față.

Consumul urcat, și chestiunile de ordin economic au condus la construirea unei centrale noi de forță. Aceasta este compusă din 6 cazane sistem «Stirling» la presiune de 33/30 at. cu ardere cu păcură prin pulverizare, cu aer cald antrenat de ventilatoare electrice, cu tiraj forțat, cu alimentare cu apă caldă și epurată, etc.

Centrala de forță cuprinde apoi:

O casă a turbinelor și condensatoarelor, cu generatoarele lor pentru o putere de 2×2000 H. P.; o casă a încălzirii

centrale cu aparate de contracurent pentru încălzire cu circuit forțat de apă caldă prin radiatoare; o casă a transformatorilor electrici.

Aburul la presiune joasă, ce rezultă dela emisiunea turbinelor se strânge într'un acumulator de abur și se utilizează la alimentarea ciocanelor din ferărie.

Centrala nouă, care este în curs de construire, va alimenta pe lângă atelierele de locomotive și vagoane Grivița și Atelierul Chitila cât și Gara de Nord cu energie electrică.

Recapitulând Dl. Ing. Șt. Cușută constată că Direcțiunea Generală a căilor noastre ferate a făcut toate sacrificiile pentru a avea un atelier mare și bine utilat, prevăzut cu tot ce timpul din urmă a avut mai util și mai modern. Rămâne doar ca cei dela ateliere să se străduiască în a organiza lucrul, pentru ale aduce la înălțimea unei bune folosiri a capitalurilor investite cu atâta greutate.

Ședința se ridică la ora 23,30.

DR. ING. LIVIU VASU

RECENZII

Ajustări de precizie de Ing. Ulisse Issărescu; 1933
Tip. „Vremea“.

Fabricația în serie în industria mecanică de pretutindeni, a necesitat în primul rând adoptarea unor toleranțe de fabricație care să facă posibilă o interșanjabilitate completă, în așa fel, încât un automobil fabricat de exemplu în America, să poată fi reparat ori-unde în lume cu piese de schimb confecționate în serie și adaptabile la acel automobil fără nici o altă prelucrare.

Această tendință s'a manifestat în toate țările industriale fără excepție, păstrând pentru moment un caracter național, cu tendința însă ca toleranțele de fabricație să se internaționalizeze în așa fel, încât automobilul de care vorbeam mai sus, fabricat în America, să poată fi reparat în China, cu piese confecționate în Japonia.

Industria mecanică din România nu poate rămâne în afară preocupărilor în această direcție, atât ca industrie constructoare, cât și ca industrie reparatoare.

Dependența industriei noastre de industriile din apus pe de o parte, iar pe de altă parte lipsa unui personal numeros și și pregătit, necesar la elaborarea unor norme de fabricație naționale, au silit industria mecanică din țară să adopte normele străine, cu o preferință vădită pentru normele de fabricație germană. Trebuie să recunoaștem însă că cunoașterea acestor norme este un fapt izolat la câte-va industrii mecanice, iar aplicarea toleranțelor de fabricație este cu totul lipsită de unitate. Se impune deci o acțiune de răspândire a acestei chestiuni în cercurile cât mai largi atât ale producătorilor, cât și ale consumatorilor, chestiune de un interes capital pentru

economia industriei noastre. Deaceea socotim lucrarea D-lui Inginer Issărescu mai mult decât bine venită, o socotim urgentă.

În prima parte a lucrării autorul ne învață ce sunt toleranțele și calibrele, luând ca punct de plecare normele germane. În cele 62 de pagini expune întreaga chestiune a calibrelor și toleranțelor, rezumând pe de o parte voluminoasele publicații din colecția «DIN» iar pe de altă parte folosindu-se de literatura de specialitate editată în bună parte de fabricile de mașini din Germania.

Nu poate fi vorba aci de o analiză pe capitole, deoarece întreaga lucrare constituie un tot, ce trebuie cercetat în întregime.

Traducerea și alegerea de către autor a termenilor potriviți, constituie o muncă grea și chiar dacă s'ar găsi unele nepotriviri, nu trebuie uitat faptul, că ne găsim în fața uneia din cele dintâi încercări de a reda laolaltă în limba română, terminologia respectivă din limba germană.

În a doua parte a lucrării, D-l Ing. Issărescu ne informează ce s'a făcut în industria noastră în direcția introducerii și utilizării toleranțelor și calibrelor. Cele numai câte-va pagini rezervate acestui capitol, arată tocmai că în industria mecanică din țară mai este mult de lucru pentru o necesară și urgentă punere la la punct.

Lucrarea D-lui Ing. Issărescu pune în evidență nu numai cunoașterea materialului expus, dar și pasiunea unui cercetător în acest nou, dar atât de necesar domeniu al economiei industriale.

București, 13 Ianuarie 1933.

ING. N. STĂNESCU

SUMARELE REVISTELOR

„Le génie Civil”, Tomul CI, anul 1932, Nr. 19 din 5 Noembrie:
Olivier Quéant: Lansarea noului pachebot «Normandie» al Companiei Generale Transatlantice. — *Victor Charrin*: Asocierea siliciilor fosile și a petrolurilor în zăcămintele lor. — *G. Delanghe*: Al XXVI-a Salon al Automobilului. Trăsuri de turism, motociclete și biciclete. (Paris, 6—16 Octombrie 1932) (urmare). — *L. Carpentier*: Prescripțiile germane din 1931 asupra construcțiilor sudate.

Idem, Nr. 20, din 12 Noembrie: *Ch. Dantin*: Barajul Hoover, de 220 m. înălțime, pe Colorado (S. U.). — *Eugène Lemaire*: Pedologia sau știința pământurilor. — *G. Delanghe*: Progresele construcției automobilului revelate de ultimul Salon din Paris. Motor, Șasiu, suspensiune, caroserie și schimbătoarele de viteză.

Idem, Nr. 21, din 19 Noembrie: Freză de fățuit cu patru capete, de 8 m. 55 cursă. — *Eugène Lemaire*: Pedologia sau știința pământurilor (urmare și fine). Importanța laterizării pentru agronom și miner. — *G. Delanghe*: Progresele construcției automobilului revelate de ultimul Salon din Paris. Motor, Șasiu, suspensiune, caroserie și schimbătoarele de viteză. — *Jacques Dumas*: Topografie prin fotografii aeriene,

Idem, Nr. 22, din 26 Noembrie: *C. Chalumeau*: Uzina pentru arderea gunoaielor menajere a orașului Lyon. — *G. Delanghe*: Progresele construcției automobilului revelate de ultimul Salon dela Paris. Motor, șasiu, suspensiune, caroserie și schimbătoare de viteză (urmare și sfârșit). — *Max Vernenil*: Concurența dintre dirijabil și avion. A o sută cinsprezecea aniversare a primei ascensiuni a unui «mongolfière». — *L. de Teyden*: Foarfeci cu lame circulare pentru a tăia pe margine tolele, separate sau în pachet.

Idem, No. 23, din 3 Decembrie: *R. J. de Marolles*: A XIII-a Expoziție internațională a Aeronauticei (Paris 18 Noembrie — 4 Decembrie 1932) (planșa IV). — Metodele moderne de încercarea materialelor în construcția motoarelor. Mașina de încercări dinamice, sistem Schenk. — *Edmond Marotte*: Măsurarea în laborator a proprietăților terenurilor de fundații.

Idem, No. 24, din 10 decembrie: *Jacques Dumas*: Transportul energiei la 220.000 volți din masivul central până la Paris. Alimentarea electrică a drumului de fier «d'Orléans». — *R. J. de Mbrolles*: A XIII-a Expoziție internațională a Aeronauticei (Paris, 18 Noembrie — 4 Decembrie 1932). *A. Antoni*: Uscarea industrială a lemnului.

Idem, Nr. 25, din 17 Decembrie: *A. Antoni*: Uscarea industrială a lemnului (urmare). — Lucrările de irigație în regiunea Macina, în Sudan, cu ajutorul apelor Nigerului. — *R. J. de Marolles*: A XIII-a Expoziție internațională a Aeronauticei (Paris, 18 Noembrie — 4 Decembrie 1932) (urmare și fine). — Progresele recente ale fabricațiunei negrului de fum.

Idem, Nr. 26, din 24 Decembrie: *A. Lévy-Lambert*: Funicularul aerian pentru călători al muntelui Salève, lângă Geneva. — Al III-a Congres internațional de Chimie industrială (Praga, 25—29 Septembrie 1932). — *A. Antoni*: Uscarea industrială a lemnului (urmare și fine). — *Léon Melot*: Nouă metodă de desen perspectiv.

Idem, No. 27, din 31 Decembrie: *G. Delanghe*: Aplicațiunile motoarele Diesel la tracțiunea pe cale ferată. — *Pierre Naquet*: Zilele tehnice internaționale ale Aeronauticei (Paris, 28 Noembrie—2 Decembrie 1932). — *Marcel Cayla*: Podul de beton armat la insula „Migneaux“, pe Sena la Poissy. — *M. Gorfinkel*: Centrala hidroelectrică dela „Dnieprostroï“ și centrul industrial dela „Dniepro-Combinat“ (Rusia meridională).

L. B.

„Revue Générale de l'Électricité“. Vol. XXXII, 1932, No. 22, din 3 Decembrie: Congresul internațional al Electricității din 1932 (urmare): VIII. Lucrările secțiunii a opta (Telecomunicații prin fir). IX. Lucrările secțiunii a noua (Fenomene de înaltă frecvență). X. Lucrările secțiunii a zecea: (Radiobiologie. Electrobiologie) (Prima subsecție: Radiobiologie). — *Pr. Masa*: Un nou dispozitiv pentru etalonarea transformatorilor de măsură. — *D. Hauser*: O aplicațiune industrială a celulelor fotoelectrice. — *J. Wetzel*: Desvoltarea iluminatului în Germania. — *P. Bongault*: Dreptul unei uzine hidraulice la apele unei bălți (Decizia curții de Casație din 14 Noembrie 1930). — *P. Bongault*: Sumarul deciziilor ce ar putea fi utile de consultat în caz de conflict, în materie de Electricitate, ape, lucrări publice.

Idem, No. 23, din 10 Decembrie: Congresul internațional al Electricității din 1932 (urmare): X. Lucrările secțiunii a zecea (Radiobiologie, Electrobiologie). XI. Lucrările secțiunii a unsprezecea (Electricitate atmosferică. Magnetism terestru). — *Ed. Roth*: Stu-

diul analitic al câmpului rezultat într'o creștătură de mașină electrică. — *M. Adam*: Câteva noi stațiuni străine de radio-difuziune.

Idem, No. 24, din 17 Decembrie: Congresul internațional al Electricității din 1932 (urmare): XI. Lucrările Secțiunii a unsprezecea (Electricitate atmosferică. Magnetism terestru) (urmare și sfârșit). XII. Lucrările Secțiunii a douăsprezecea. (Aplicațiuni diverse ale Electricității). — *R. Chevallier*: Magnetism atomic. — *M. Wattiez*: Incendiul dela uzinele Regiei de Electricitate a orașului Bruxelles: Măsurile luate pentru alimentarea cu energie electrică a orașului. — *A. Monchamps*: Metodă de încercare a întrerupătorilor în ulei procurând o mai mare analogie între încercările efectuate pe plat formă și sectoarele reale de rețea.

Idem, No. 25, din 24 Decembrie: *Necrolog*: C-O. Mailloux. — Congresul internațional al Electricității din 1932: XII. Lucrările Secțiunii a douăsprezecea (Aplicațiuni diverse ale Electricității) (urmare și sfârșit). — *C. Rarut*: Asupra constantelor electrice ale rețelelor buclate. — *M. Adam*: Tendințele construcțiilor radio-electrice la al noulea salon anual de T. F. F. din 1932. — *H. Schulze*: Un nou tarif de bază depinzând de sarcină, pentru instalațiile la abonați cu mică putere instalată.

Idem, No. 26, din 31 Decembrie 1932: Congresul internațional al Electricității 1932 (urmare și sfârșit): XIII. Lucrările Secțiunii a treisprezecea (Istoria și învățământul Electricității). — *H. Pêcheux*: Asupra variațiunii intensității luminoase a lămpilor cu incandescentă în funcție de variația tensiunii la borne. — *R.-F. Berthe*: Notă asupra unui tip simplu de baraj și de priză de apă pentru derivație, fără retențiune (à fil d'eau). — *J. Reyral*: Importul și exportul francez în timpul primelor nouă luni pe 1832.

V. R.

„Engineering“, vol. CXXXIV, 1932, Nr. 3490 din 2 Decembrie: *Frank W. Skinner*: Sgârie-norul «The Empire State Building» din orașul New York (urmare). — Diferite mașini expuse la Expoziția pentru sănătatea publică. — Încercări făcute la tamburul unui cazan sudat electric.

Idem. Nr. 3491, din 9 Decembrie: Expoziția de inginerie din Cardiff. — *Leroy A. Beaufoy*: Dificultățile fundamentale la analiza aparatelor de măsurat deformațiunile.

Idem, Nr. 3492, din 16 Decembrie: Stațiunea de pompare dela «Little Hay» a Soc. de alimentări de apă «South Staffordshire». (urmare). — *Frank W. Skinner*: Sgârie-norul «The Empire State Building» din orașul New York. (urmare). —

Idem, Nr. 3493, din 23 Decembrie: Accidente de ecluză și de dispozitive de protecție. — Fabricația de oglinzi în Uzinele Heaton. — Expoziția de inginerie din Cardiff (urmare).

Idem, Nr. 3494, din 30 Decembrie: *J. Travis Jenbins*: Animale marine perforatoare. — *Frank W. Skinner*: Sgârie-norul «The Empire State Building» din New York (urmare). — Stație de pompare comandată electric. — Rezistența la intemperii a clădirilor din piatră. — Aparat pentru controlul automat al temperaturii.

Gr. M.

„Die Bautechnik“, Anul X, 1932, No. 52 din 2 Decembrie: *P. Schlodtmann*: Reconstrucția podului de cale ferată peste Weser la Bremen. — *F. Herbst*: Noul turn de radio-difuziune al poștii de stat în Breslau-Rothsürben (va urma). — *R. Winkel*: Formațiuni de curenți în văi în Germania de nord provenite din ghețari. — *H. Schütte*: Contribuție la calculul socurilor de fundație. — *Weiss*: Lansarea suprastructurii deschiderii principale peste Elba la Tangermünde.

Idem, No. 53 din 9 Decembrie: *K. Kähler*: Noul aparat Askania pentru măsurarea adâncimii mărilor, un instrument pentru desemnarea fluctuațiilor de nivel a suprafeții mărilor. — Recenzii după cărțile noi apărute.

Idem, No. 54 din 16 Decembrie: *Baertx*: Construcțiuni de ecluze ale canalului Wesel-Datteln pe lângă râul Lippe. — *Baertx și Knoke*: Armătura dispozitivelor de umplere și golire la ecluza canalului Wesel-Datteln. — *M. von Beyer-Desimon*: Date tehnice de exploatare pentru proiectarea de hale pentru aeroplan și șantier. — *H. Gottfeldt*: Calculul podurilor metalice curbe în spațiu. — *T. Müller*: Despre piloți în construcții de linii aeriene.

Idem, No. 55 din 23 Decembrie: *Ziegler și Jacobi*: Reconstrucția căii navigabile și a râului Elbing. — *Tiburtius*: Noul pod Blücher al marinei în Kiel. — *F. Herbst*: Noul turn de radio-difuziune din Breslau-Rothsürben (sfârșit). — *Lohrmann*: Cheiul pentru portul liber Colonia.

Idem, No. 56 din 30 Decembrie: Tabla de materii.

„Der Stahlbau“, Anul V, 1932, No. 25 din 9 Decembrie (Supliment la No. 53 din «Die Bautechnik»): *A. Pomp*: Cercetări cu materiale de construcție la podul Baaken din Hamburg. — *Rasper*: Contribuție la calculul portalelor carosabile pentru excavări și drage. — *K. Kajnal-Könyi*: Asupra chestiunii blocurilor de fundații în trepte.

Idem, No. 26 din 23 Decembrie (Supliment la No. 55 din «Die Bautechnik»): *Petermann*: Relativ la calculul barelor de cadre.— *H. Schmuckler*: Noile instalații de fabrică al uzinelor Hille-Werke A-G. din Dresda-Reick.— *H. Schmudde*: Scheletul de metal al bisericii Kreuzkirche din Osnabrück-Schinkel, o construcție sudată.

Ad. B.

„Beton und Eisen“, XXXI, 1932, din 5 Decembrie: *A. Lämmlein*: Arc de pod din beton armat peste râul Kinzig la Kehl.— *Dr. Fritz Emperger*: Cosciuge și sarcofagii din beton armat.— *E. Huber*: Construcția unui siloz din beton, sistem Mac Donald.— *Dr. Ing. W. Petry*: Sudarea betonului în construcțiunile din beton armat.

Idem, din 20 Decembrie: *Th. Johns*: Turnul Lacerda din Bahia (Brazilia).— *Ing. P. Podgajetz*: Calculul planșelor susținute de stâlpi ca niște plăci auxiliare cu considerarea suprafețelor de reazem active.— Tabla de materii pe anul 1932.

GR. M.

„Elektrische Bahnen“, anul VIII, 1932, Decembrie: *Norden*: Tracțiunea electrică la congresul internațional de electricitate în Paris 1932.— *A. Törpisch*: Locomotiva electrică Bo-Bo a C. F. Germane, construcția Maffei-Schwartzkopff.— *A. Rauch*: O nouă siguranță utilizată ca siguranță de distribuție la încălzirea electrică a trenurilor la C. F. Germane.

P. N.

„Elektrotechnische Zeitschrift“ Anul 53, 1932, No. 48, din 1 Decembrie: *G. Plum*: Desvoltarea Centralelor electrice și industriei electrotehnice în anul 1931.— *G. Mitxloff*: Sistem de propulsie Diesel-electric trifazat pentru vapoare, construcție Brown-Boveri.— Rapoarte de specialitate asupra Congresului Internațional al electricității din Paris (urmare) 7. *R. Schmidt*: Măsurile electrice.— 8. *G. Eger*: Electrochimie, Electro-metalurgie, elemente galvanice și acumulatori.— *R. Pohl*: Probleme mecanice la construcția turbo-generatorilor mari (sfârșit).

Idem, No. 49, din 8 Decembrie: *V. Paschkis*: Electro-termie — *H. V. Renesse*: Asupra statisticii producerii și distribuției energiei electice în Germania, dela 1925 încoace.— *E. Bihari*: Sarcina firului neutru la transformatori montați în stea-ștea cu neutru accesibil pe una din înfășurări.— *W. Blut*: Sistemul de asigurare al caselor de bani «Electrezor» «E/III», cu aparat de blocare (Patent german).

Idem, No. 50, din 15 Decembrie: *H. Feindt*: Menținerea în funcțiune a motoarelor asincrone maricu inele rotorice, în cazul varia-

țiilor de tensiune. — *W. Hohn*: Instalațiile germane pentru radio-comunicații intercontinentale. — Adunarea generală a asociației uzinelor electrice germane, din Berlin. — *H. Thiess*: Producerea și distribuția energiei electrice în România în 1931. — Activitatea Institutului Fizic-Technic (P. T. R.) german în 1931.

Idem, No. 51, din 22 Decembrie: *H. Schult*: Menținerea în stare gata de funcționare a «rezervei curenți» în centrale termice cu aburi. — *M. Toepler*: Puncte de frângere a curbei distanței disructive între doi eclatori, în funcție de tensiunile electrice inițiale. — *J. Koxisek*: Repartizarea optimă a curentului de magnetizare la motoare trifazate de inducție cu viteză mică. — *H. V. Renesse*: Asupra statisticii producerii și distribuției energiei electrice în Germania dela 1925 încoace. — *F. Heiles*: Măsura raportului de transformare la transformatori trifazici.

Idem, No. 52, din 29 Decembrie: *L. Binder*: Incălzire provocată de scurt-circuite la piese de legătură și comutare. — Rapoarte de Specialitate asupra congresului internațional al Electricității din Paris (sfârșit) 9. *W. Bauer*: Electrofizică. — 10. *H. Langrehr*: Stabilitatea transportului de energie electrică la mare distanță. — 11 *G. A. Fritze*: Stadiul actual al tehnicii americane pentru fabricarea cablurilor de înaltă tensiune, în comparație cu cea germană. — 12. *D. Müller Hillebrand*: Electricitate atmosferică și magnetism terestru. — *E. Lübecke*: Al 8-lea Congres al Matematicienilor germani la Bad Nauheim, dela 20 la 24 Septembrie 1932. — *D. Müller Hillebrand*: Asupra motivelor frecvenței trăsnetelor în anumite puncte ale rețelilor de înaltă tensiune.

V. R.

„Schweizerische Bauzeitung“, Vol. 100, anul 1932, No. 14 din 1 Octombrie: *E. Stebler*: Bazine de beton armat în fabrici de bere. — Caroserii de metal ușor, Saurer. — *Armin Meili*: Palatul artelor și al congreselor, Lucerna. — Starea actuală a electrificării liniile normale în Franța.

Idem, No. 15 din 8 Octombrie: *E. Vuille*: Problema generală a fotogrametriei și instrumentele fotogrametrice Wild. — *P. Koenig*: Măsurarea oscilațiilor întreținute ale unei clopotnițe și ale împrejurimilor. — Casă pentru o familie, din elemente gata fabricate.

Idem, No. 16 din 15 Octombrie: *Sulzer-Frères*: Cazan de aburi de mare presiune cu o singură țevă. — *E. Vuille*: Problema generală a fotogrametriei și instrumentele fotogrametrice Wild (continuare). — *E. Bernoulli*: Câteva observații asupra concursului pentru un plan general de amenajare a orașului Lausanne.

Idem, No. 17 din 22 Octombrie: *W. Kummer*: O schemă universală pentru transmisiuni reglatoare a tracțiunii, la vehicule cu

motor Diesel.— *E. Vuille*: Instrumentele fotogrametrice Wild (continuare).— *E. Bernoulli*: Câteva observațiuni asupra concursului pentru un plan general de amenajare a orașului Lausanne (sfârșit).— Cursuri de Sâmbătă pentru ingineri mecanici și electricieni.

Idem, No. 18 din 29 Octombrie: *G. Strele*: Isvoarele prundișului la pârâe și râuri.— Concurs pentru o școală în Muttentz.— Impechieria interioară și exterioară a principalelor limbi tehnice.

Idem, No. 19 din 5 Noembrie: *W. Mohr*: Eforturile de sudare și influența lor asupra siguranței construcțiunilor executate.— *G. Strele*: Isvoarele prundișului pâraelor și râurilor (sfârșit).— *M. Schmyder* și *E. Bützberger*: Halele din Burgdorf.

Idem, No. 20 din 12 Noembrie: *Ottokar Stern*: O nouă determinare a distribuției granulelor cu ajutorul «puterei granulelor».— Inaugurarea punerii în funcțiune a uzinei Handeck pe Grimsel.— Föhrenburg-ul lângă lacul Zürich.— *P. de Haller*: Intrebuintarea stroboscopului la studiul mașinilor hidraulice.— *P. Trüdinger*: Tot asupra concursului de amenajare a Lausannei.

Idem, No. 21 din 19 Noembrie: *Ed. Hugentobler*: Vagoanele motoare și substațiunile căilor ferate electrice St. Galben-Gais-Appenzell.— Concurs pentru o școală cu hală de înot la Altstetten.— *P. Silberer*: Analiza profesiunilor de inginer și arhitect.

Idem, No. 22 din 26 Noembrie: *E. Vuille*: Instrumentele fotogrametrice ale lui Wild.— Concurs pentru o școală în Altstetten.— Exameniele de sudori în Germania și instrumentele pentru examen.

Idem, No. 23 din 3 Decembrie: *R. Sabathiel*: Fibra deformată a barelor foarte subțiri în reprezentare grafică.— *E. Luder*: Electricizarea căilor ferate: Solothurn — Münster, Linia Emmental și Burgdorf — Thun.— *R. Saager*: Casa de economii Nidau (Berna).— *E. Vuille*: Instrumentele fotogrametrice Wild (continuare).

Idem, No. 24 din 10 Decembrie: *R. Maillart*: Asupra acțiunii cutremurelor asupra clădirilor înalte.— *E. Vuille*: Instrumentele fotogrametrice (sfârșit).— Două locuințe pe Zürichberg.— Föhrenburg-ul lângă lacul Zürich.— Despre industria elvețiană de mașini în anul 1931.— Terminarea liniei ferate Davos — Parsenn.

Idem, No. 25 din 17 Decembrie: *R. Peter*: Technica producției sărei.— *Frații Pfister*: Stațiunea alpină de cercetări pe Jungfrau.

Idem, No. 26 din 24 Decembrie: Canalul navigabil și uzina Kembs.— *H. Wiesmann*: În chestiunea renovării bisericii Grossmünster în Zürich.— *L. Köhler*: Technică și religia.— Proiectul unei noi locomotive de mare presiune «Winterthur».

CR. M.

„Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure“, Vol. 76, anul 1932, Nr. 49 din 3 Decembrie: *W. Fischer* și *F. Schenk*: Incălzire și aerisire. — *R. Meldau*: Proprietățile fizice ale prafului industrial, în special a straturilor de praf depuse. — *P. Neményi*: Asupra curenților fluizi de orice fel.

Idem, Nr. 50 din 10 Decembrie: *Fr. Herbst*: Piloni de radio din lemn la Wiederau lângă Leipzig. — *A. Nägel*: Incercări la motoare Diesel de mare turație, făcute în laboratorul de mașini a școlii Politehnice din Dresda. — *A. Steller*: Incercări de putere la compresoarele cu pistoane rotative. — *H. Nathusius*: Instalație de cup-toare de încălzit la alb sistem Brown-Boweri-Grünwald.

Idem, Nr. 51 din 17 Decembrie: *W. Röhrs*: Mase plastice în tehnică. — *O. Holfelder*: Fenomenul de injectare la motoarele Diesel. — *Fr. Foedisch*: Problema transporturilor în agricultură.

Idem, Nr. 52 din 24 Decembrie: *Fr. Schwerd*: Cercetări și rezultatul cercetărilor la teoria tăerii metalelor. — *R. Bernard*: Podul de cale ferată la Ludwigshafen pe Rin. — *H. Richter*: Pierderea de presiune în conductele circulare, drepte și netede.

Idem, Nr. 53 din 31 Decembrie: *G. Schlesinger*: Prelucrabilitate și utilizarea atelierelor. — *K. Laudien*: Instituții tehnice de învățământ în Valparaiso. — *F. List*: Incercări la cabluri metalice.

P. N.

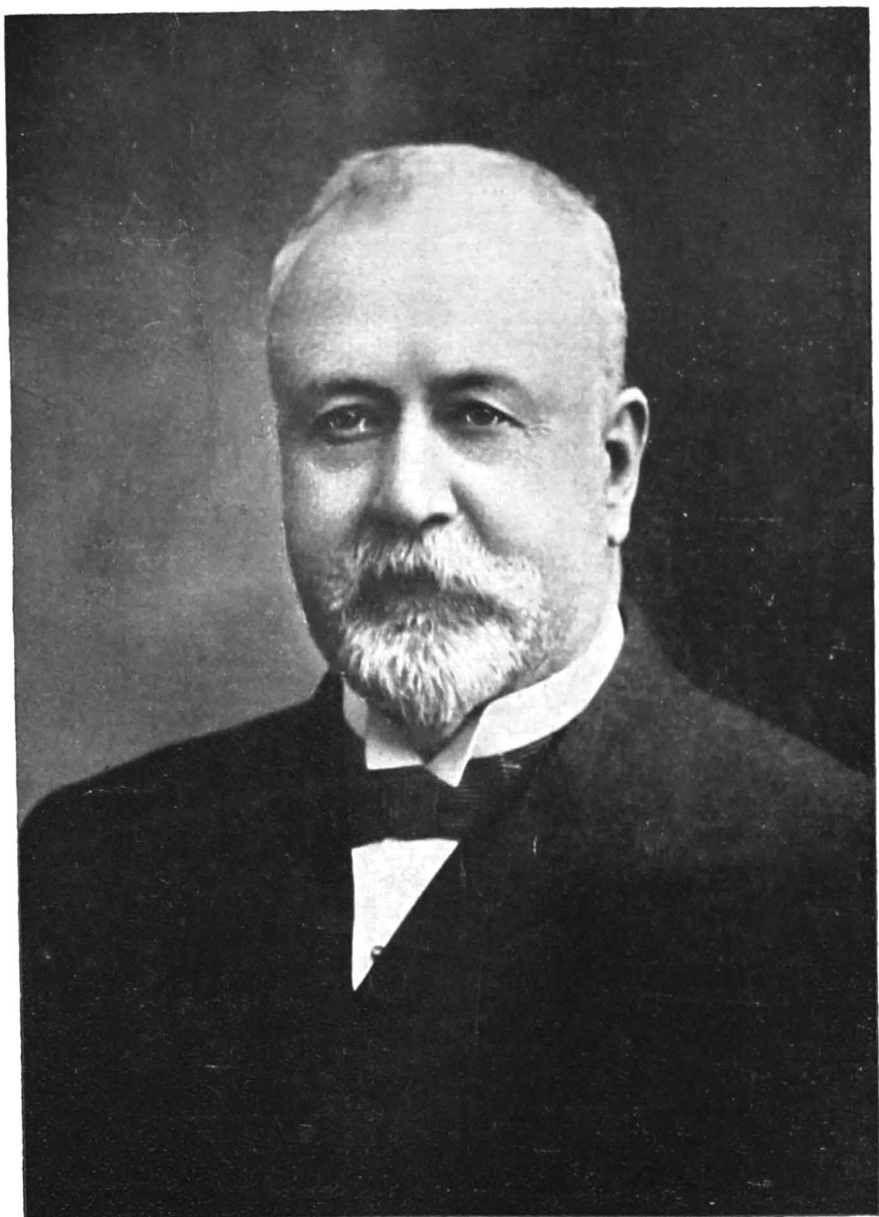
„Werkstattstechnik“, anul 26, 1932, Nr. 23 din 1 Decembrie: *W. van der Elst*: Interchangeabilitatea la fabricarea încălzitoarelor cu gaz pentru uzul domestic. — *W. Herrmann*: Arămirea pieselor ca protecție contra măririi conținutului de cărbune la cimentare. — *H. Kurrein*: Plumbuirea electrolitică. — *W. Saran*: Măsurători de eforturi și trepidații la mașinile unelte. — *P. W. Sein*: Rentabilitatea mașinilor unelte de mare producție.

Idem, Nr. 24 din 15 Decembrie: *H. Grimme*: O nouă instalație de curățit metale. — *W. Marcus*: Un nou tabel sinoptic ca mijloc de ajutor în conducerea lucrului în biroul atelierului. — *W. Reichel*: Domeniul de stabilitate al uleiurilor pentru găurit. — *G. Schlesinger*: Principiile pentru calcularea puterilor la burghiile spirale și de zencuit.

P. N.

„Gazeta Matematică“, Anul XXXVIII, 1932, No. 4 din Decembrie: *G. Călugăreanu*: Noul lecții făcute de savanții străini la Universitatea din Cluj. — Premiul «Inginer Al Roșu». — Regulamentul fondului «V. Cristescu». — Premiul «Inginer H. Capriel».

Ad. B.



† ELIE RADU

BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE

NUMĂR APĂRUT LA 25 MARTIE 1933

S U M A R U L

	Pag.
† Elie Radu	125
Ion Arapu. Viața lui Elie Radu	126
Șerban Ghica. Activitatea lui Elie Radu la Soc. Politehnică	136
Ion Ionescu. Elie Radu Președinte al «Asociațiunii Române pentru înaintarea și răspândirea științelor»	139
G. D. Roșianu. Activitatea lui Elie Radu la Consiliul Tehnic superior	144
Henri Theodoru. Elie Radu în învățământul tehnic	152
N. Hagiemuși. Activitatea lui Elie Radu la Școala de conductori	157
Ţih. Nicolau. Activitatea lui Elie Radu în domeniul construcției drumurilor	160
Șerban Ghica. Activitatea lui Elie Radu în construcțiile de căi ferate	168
D. Germani. Activitatea lui Elie Radu în lucrările edilitare	177
Șerban Ghica. Activitatea lui Elie Radu în construcțiile civile	186
Reproducerea articolului lui Elie Radu din Buletinul Soc. Politehnice 1905	188

† ELIE RADU

În ziua de 10 Octombrie 1931, a încetat din viață Inginerul Inspector General Elie Radu, fiind membru al Societății Politehnice de 49 de ani, din care 38 ani neîntrerupt membru în Comitet, membru în Comisiunea superioară a Buletinului și în Comisiunea permanentă a localului, Președinte în anii 1897, 1898 și 1903.

Comitetul Societății în ședința solemnă din 11 Noembrie 1931 a decis publicarea unui număr special al Buletinului, închinat lui Elie Radu. Din cauză însă că o parte din foștii săi colaboratori au întârziat cu darea articolelor, acest număr nu a putut apare până în prezent.

În paginile ce urmează se va vedea viața lui Elie Radu, marile lucrări tehnice ce a executat, activitatea pe tărâmul cultural și științific, lupta ce a dus alături de ingineri în toate chestiunile mari economice și profesionale, admirabilele lui calități de muncă, cinste și devotament în serviciul Țării.

Societatea Politehnică a Inginerilor din România, pentru a cărei membri Elie Radu rămâne un exemplu și un imbold, va păstra celui ce a fost unul din stâlpii ei, o amintire neștersă.

VIAȚA LUI ELIE RADU

1853—1931

Infiorirea Moldovei în urma Tratatului de la Adrianopol. — Copilăria lui *Elie Radu*. — Intemeitorii tehnicei în Vechiul-Regat. — Căile Ferate. — Lucrările de Artă. — Șoselele executate de *Elie Radu*. — Alimentarea cu apă a orașelor României. — Prințul Moștenitor Ferdinand. — Baronul d'Aerenthal. — Betonul armat și podurile peste Siret. — Stilul românesc în 1900. — Expoziția națională din Parcul Carol 1905. — Răsboiul. — 12 ani Președinte a Consiliului Technic Superior. — Școala Politehnică. — Recunoștința Bucureșteanului pentru memoria lui *Elie Radu*. —

Pe vremea copilăriei lui *Elie Radu*, întreaga Moldovă — cu o vibrație și un zumzet pe care numai harnicile albine le dau când trebuie să roiască — se găsea într'o frământare generoasă pentru închegarea unității poporului român. Hărnicie în toate. Destelinaarea bogatului nostru pământ. Bogate schimburi comerciale între Nordul Europei și Galați pe vechiul drum al Lembergului-Botoșani. Breslele negustorilor și a mese-riașilor munciau în plin. Și drept mulțumită al acestei vremi prospere de după rășboaiele Napoleonene și în urma Tratatului dala Adrianopol, care îngăduia îndrumarea bogățiilor noastre nu numai spre Țarigrad dar și spre Apus, — poporul blând al Moldovei, boeri, breslași, și țărani se întreceau să ridice mărețe biserici în toate orașele Moldovei, mărturie a credinței lor și a bunului trai patriarhal de pe vremurile acelea.

Botoșanii, orașul Doamnei, în deceniile cuprinse între 1830—1850, poate fi socotit ca un excelent exemplu al inflo-

ririi Moldovei pe acele vremuri. Poate — răpirile recente ale Bucovinei și Basarabiei întetea în chip instinctiv poporul nostru la o viață plină pe toate tărâmurile: economic și sufletească. Evreii n'aveau loc și cuvânt. Armenii cu stăruitorul lor negoț, pe drumul Haliciului contribuiau la prosperitatea orașelor, dar erau încă socotiți străini de neam și drepturi naționale. Moldovenii erau puternici: ofereau brațe pentru agricultură, hărnicie la negoț și cărăușie, minți agere pentru treburile țării și pregătirea marei generații a Unirii. Pe vremea aceia în Botoșani, a fost Efor al Orașului și Ioan Radu, staroste al Negustorilor, om harnic, însurat cu Cucoana Profira din neamul Mironeștilor. Proprietar de pământ, cu titlurile de boerie câștigate prin hărnicie și vrednicie, — el reprezintă pe Moldovanul, iute la mână, bun la inimă, cu virtuți familiare, cari singure asigură măreția unui popor. Dacă adăogăm că Ioan și Profira Radu erau așa de frumoși încât la Sf-ta Inviere în mijocul norodului acești bătrâni erau căutați și arătați cu mare admirație, — credem că am reușit să arătăm cadrul în care copilăria lui *Elie Radu* a putut să se desfășoare.

Până la adolescența lui nu putem însemna decât două împrejurări, cari au fost — poate — hotărâtoare pentru viața lui. Prin 1868, fratele său mai mare Ioan e fruntașul tineretului și al mahalalelor în mișcarea împotriva evreilor. Trei zile Botoșanii se află în revoluție. Armata, adusă din Roman și Iași, cu greu potolește mișcarea populației care presimțea viitoarea cîmpire a orașelor moldovenești de către evreii Galițieni și Ruși. Ioan Radu e arestat câteva săptămâni și adolescentul *Elie Radu* păstrează o neștearsă amintire despre lupta pe care o dă instinctul unui popor întru păstrarea lui. Mihail Eminescu, fiu al orașului nostru, își pregătea pe atunci fulgărătoarele sale articole pentru păstrarea naționalității noastre. În acest domeniu el se întrecu cu ieșanul Vasile Conta.

Botoșanii nu avea pe atunci decât un gimnaziu. *Elie Radu* trebuia să-și isprăvească cursul superior al liceului la vestita Academie Mihăileană dela Iași, unde a avut coleg de bancă pe Dr. C. I. Istrati. Se ducea la academie la Iași pe drumul Lătărilor cu trăsura părintească sau cu poșta. Dar în 1871

în ultimul său an de studiu ia calea drumului pe fier Pașcani-Iași. La Verești, pentru întâia oară în viața lui, vede surprinzătoarea clădire a Gărei. Calea, trenul, locomotiva îi dă la 17 ani acea puternică impresiune pe care fiecare dintre noi am avut-o în copilăria noastră. Atunci, — *Elie Radu* a mărturisit-o în nenumărate ori, — soarta activității lui e hotărâtă. Voește se fie inginer.

Pleacă în 1872 la Bruxelles. Timp de un an trebuie să-și desăvârșească cunoștințele serioase ale matematicilor elementare iar apoi e primit elev la Școala Politehnică de pe lângă Universitatea din Bruxelles. Silitor — timp de patru ani — își desăvârșește instrucția sa inginerească și își întărește în bogata Flandră gustul frumosului. De aceia în opera lui *Elie Radu*, atât de întinsă în Vechiul-Regat, nu i se recunoaște numai calitatea durabilului dar încă și pecetea frumosului.

Diplomat-Inginer se reîntoarce în țară în 1877 și e primit la loc de cinste de marea pleiadă a inginerilor eșiți din Școala Centrală de la Paris, de acei ingineri cari au creiat Technica Vechiului-Regat. Toți aceștia, — Goleescu, Ion Ghica, Șutzu, Olănescu, Duca, Miculescu, Frații Cerkez, Vârnăv, Sturza, — sunt fii de boeri care au făcut serioase studii ingineresti în Franța, au căpătat în lupta cot la cot, alături de francezi diplomele lor, și au modernizat România. Poduri și Șosele, Cai Ferate, Regia Monopolurilor, Navigații, Clădiri, etc. — toate lipseau și cu vrednicie au fost create și organizate de marea generație a Unirii Principatelor.

Anghel Saligny și *Elie Radu* sunt primiți de acești mari ingineri cu brațele deschise. Împreună ei debutează în 1877 la construcția căii ferate Ploești-Sinaia, incredințate unei întreprinderi franceze. De acum încolo *Elie Radu* într'un ritm accelerat își câștigă autoritate și gradele în Corpul Technic. În scurt timp i se dă însărcinări de diriguitor și construiește liniile ferate Câmpina-Doftana și Băicoi-Slănic.

În 1881 e însărcinat cu conducerea lucrărilor C. F. R. Bacău-Piatra-Neamț. În 1887 e chemat în București, lângă Petre Ene, ca Subdirector la Direcția Serviciului de Studii și Construcții din Ministerul Lucrărilor Publice și primește însărc-

cinarea Studiilor și Lucrărilor Căilor Ferate, Poduri și Șosele mai importante. După moartea Directorului său Petre Ene, e numit Director al Serviciului de Studii și Construcții unde timp de 40 de ani până în 1918 își dă toată viața și munca lui. Această Direcție este extinsă și cuprinde și Direcția de Poduri și Șosele între anii 1910—1918.

Anghel Saligny, Ministru al Lucrărilor Publice în 1918 în zilele de triumf al unității noastre, numește pe *Elie Radu* Președinte al Consiliului Technic Superior, în un loc care până atunci era păstrat numai pentru Ministru. Frumosul bătrân timp de 12 ani ocupă acest înalt post cu demnitate, e respectat de inginerii și tehnicienii provinciilor alipite, admirat și iubit în Vechiul-Regat. *Elie Radu* după 53 de ani închinăți continuu statului moare la vârsta de 78 ani lăsând în urma lui o operă trainică și amintirea unei vieți, pildă de muncă și cinste.

Peste 500 km. cale ferate studiate și construite de el; 1.000 km. șosele noi; lucrări de artă, — 21 cu largi deschideri, 21 poduri metalice, 50 poduri de beton armat; lucrări de alimentare cu apă a Bucureștilor și orașelor din țară; clădiri ale autorităților; iată, — în prea scurt resumat — amintite numai marile lucrări executate de el afară de consultațiile, studiile, colaborarea care a dat-o pe terenul tehnic administrațiilor de stat, comună și județ.

În numărul Buletinului Societății Politehnice închinat memoriei lui *Elie Radu* e descris în mod amănunțit de către colaboratorii săi întreagă această activitate tehnică. Nu voim aici decât să reînviem omul care era *Elie Radu*. Dar fiindcă viața lui n'a fost decât un lung și neclintit devotament pentru serviciul statului, — fără voia noastră, — vom trebui să reamintim și să revenim deseori asupra acestor Studii și Construcții.

Am arătat până acum numai copilăria și tinerețea lui *Elie Radu*. După 1881 — când i se încredințează diriguirea marelui lucrări a construcției Căii Ferate Bacău-Piatra-Neamț — el depășește etapa inexperienței și cucerește an cu an autoritatea sa de conducător de oameni și de lucrări. Calitățile sale moștenite se încheagă cu acele căpătate prin atenta

pricepere și privire a Occidentului. Înalt și bine legat el avea înfățișarea falnică a Moldovanului alb la piele cu părul blond și ochi de un albastru pe care peruzelele cele mai frumoase nu le poate reda. Era maestros la port și nu l'ași putea asemui cu un brad întunecos dar mai degrabă cu stejarul luminat de soare. *Elie Radu* era tipul uman apolinian.

La aceste însușiri ale trupului se adauga o mândrie naturală care-l oprea dela camarederiile ușoare și fără rost. Dela părinți a moștenit instinctul frumosului, al muncii pusă în serviciul progresului. Iși dădea toate silințele pentru ca tot ce execută să aibă două calități: durabilul și frumosul. De aceea opera lui *Elie Radu* — cu toate vicisitudinile și nimicirile marelui război — impun și astăzi inginerului constructor.

În 1886 se așează în București unde e chemat să fie colaboratorul și mâna dreaptă a lui Petre Ene, Directorul Serviciului de Studii și Construcții din Ministerul de Lucrări Publice. Toate îi surâd. Iși câștigă gradele în Corpul Technic în chip excepțional și a ajuns Inginer Inspector-General numai la vârsta de 38 ani. Are o numeroasă familie, cinci copii îi înveselesc casa. A luat de soție pe Maria Davidescu, sora numeroșilor Ingineri Davidescu, cari colaborează la marile lucrări tehnice ale Țării sub ordinele lui Anghel Saligny și *Elie Radu*. Dar, — între anii 1886—1901 adică în epoca cea mai activă a vieții lui, — sutele de kilometri de cale ferată, șoselele, clădirile nu-i ajungeau. Munca sa continuă metodică ceas de ceas împânzea țara cu rețelele de comunicații civilizatoare și totuși orașele își păstrau un caracter oriental. Cea mai frumoasă cucerire a civilizației occidentale în cursul veacului al XIX-lea a fost confortul social dat orașenilor prin metodicele instalațiuni de apă, canale. Instalațiile de apă au revoluționat viața orașenească și a contribuit la dezvoltarea marilor aglomerări umane — caracteristica vremurilor noastre. În acest domeniu *Elie Radu* a rămas neîntrecut. Ca toți oamenii aleși ai veacului trecut se închina Zeului progresului și al perfecțiunii. Cu patimă el voește să-și servească țara și să contribue la accelerarea modernizării vieții noastre. Ani de zile studiază în multiplele sale călătorii în Occident alimentarea cu apă a orașelor.

Stăpân pe 'tehnicitate — când o asemenea chestiune până atunci nu era decât apanajul hidrologilor străini — el atacă cu hotărâre toate eresurile măruntelor politici comunale și luptă ani de zile pentru a dota Bucureștii cu apă subterană. Se ciocnește cu ceia ce el desprețuește mai mult decât orice: politica de proastă calitate și uriciunile gazetarilor incorecți. — Nu cedează. Ține conferințe la Ateneul Român, la Institutul Regal de Geografie. Capătă treptat încrederea Primarilor Bucureștilor C. F. Robescu, Delavrancea. Regele Carol I îi apreciază valoarea și activitatea. Însfârșit, *Elie Radu* triumfă și va înzestra Bucureștii cu 70—80.000 m³ apă subterană.

Elie Radu e părintele apelor. Cunoaște cu desăvârșire toate secretele lor. În glumă dar și în serios recunoștea proprietățile crăculiței de lemn de soc, care descoperă apele. Eminent hidrolog el face toate eforturile ca Primarii Vechiului-Regat să-și modernizeze orașele. Cu Lindley, hidrolog străin, — și cu valoroși hidrologi ingineri români precum Sc. Vărnăv, Al. Davidescu, Tancred Constantinescu, Dionisie Ghermani, Ch. Letourneur, Mircea E. Radu, fiul lui, și alții, — *Elie Radu* are mulțumirea spre sfârșitul vieții lui să constate că Vechiul-Regat, în urma unei munci de trei decenii, își are reședințele de județ mai bine alimentate cu apă potabilă decât orașele din Transilvania.

Câtă mulțumire avea acum în urmă Marele Bătrân când el arăta unui alt hidrolog român — dar din Transilvania — Stan Vidrighin lucrările de alimentare cu apă a Orașelor Vechiului Regat! În Moldova avem un crez popular: pentru greșelile și păcatele noastre omenești, fântânile clădite în ogoarele oamenilor de către răposat, îi alină suferințele de dincolo de mormânt. *Elie Radu* a avut o viață senină și jertfită numai binelui public. Cu marea lui operă de alimentare a apelor în orașe, el alină suferințele și bolile a noroade întregi. Crezul popular își are aici tălmăcirea lui: omenirea știe din când în când să scoată la iveală omul desăvârșit și pur care să aline greșelile și suferințele altora.

Dar să ne întoarcem la descrierea vieții lui *Elie Radu* la începutul veacului nostru. Ajunsese în puterea vârstei la 50 de ani la toată celebritatea și onorurile cari i se cuvin. Exe-

cutase în prospera epocă a marelui Minister Conservator a lui Lascar Catargiu lucrările importante precum Calea Ferată Adjud-Palanca, Craiova-Calafat, Pitești-Curtea de Argeș, Sosea Baia Jacobeni. Formase străluciți elevi ai lui din care ajungem să însemnăm pe Tancred Constantinescu, Vasilescu-Karpen. Miniștrii conservatori, precum C. Olănescu, Al. Marghiloman, I. Grădișteanu îl socotesc drept unul din cei mai mari ingineri ai țării și-i acordă o desăvârșită încredere. E locul aici să însemnăm o taină a sufletului lui *Elie Radu*. Crescut și format în casa părintească într-o atmosferă de intelectualitate patriotică întreținută de fratele său mai mare Doctorul Radu, care avea de prieteni pe Mihail Eminescu și Scipione Bădescu, refugiat transilvănean, fratele Episcopului de Caransebeș P. S. S. Traian Bădescu. Regătenii veacului trecut au avut patima unirii. *Elie Radu* mărturisea deosebita iubire și mândrie pentru lucrările sale de hotare pe coastele Carpaților.

Tânărul inginer și marele Român, făuritorul Unirii, Ion I. C. Brătianu, Ministru al Lucrărilor Publice în 1896—98 descoperă Prințului Ferdinand Moștenitorul Tronului și Baronului d'Aerenthal Ministru de Externe al Austro-Ungariei, toate aceste splendide lucrări dela graniță. În Memoriile lui I. C. Brătianu cu câtă mândrie de Român se relatează excursia pe care a făcut-o dela Lainici până la Ghimeș. El era însoțit de un strălucit Stat-Major de ingineri români în frunte cu *Elie Radu*, -- iar Baronul d'Aerenthal era înconjurat de un mozaic Austro-Ungar neînchegat și care dădea încă pe atunci tristul spectacol al rivalității și desunirii.

Excursiunea Prințului Ferdinand, Moștenitorul Tronului, în 1898 în Munții Pă râ ngului și Pasul Lainici nu era ușoară prin văile și cărările unde numai calul și omul putea trece. *Elie Radu* a organizat atunci o adevărată caravană pentru cunoașterea acelei regiuni. Pe sute de kilometri dela Porțile de Fier până la Olt căile de comunicație peste munți erau sistematic înlăturate de Impărăția Habsburgică. Carpații trebuiau să formeze un bastion de nepătruns pentru frații Români. Numai păstoritul mai asigura pe plaiurile dela graniță legăturile între Transilvăneni și noi. Prințul Ferdinand pe acele

timperi și locuri își desăvârșea cunoștința îndrinderei neamului nostru și își pregătea sufletul pentru ca să ajungă Ferdinand «Regele tuturor Românilor».

La începutul veacului al XX-lea toate descoperirile și perfecționările pentru execuții rapide se anunțau. Automobilul își făcea apariția. Betonul armat dă posibilități să se clădească, cât ai clipi, orașe și lucrări de artă cari în veacul trecut se ridicau în lung răstimp. Elie Radu și cu Prințul Bibescu sunt cei dintâi susținători și promotori ai dezvoltării automobilismului în România. Nu era descoperire nouă pe oricare teren tehnic care să n'o cunoască, să n'o studieze cu amănuntul și să nu-i susție aplicațiile în lucrările noastre din țară. El instalează forța motrice electrică pentru alimentarea cu apă a Bucureștilor, când multe alte mari Capitale din Occident aveau instalațiile de pompe comandate cu abur.

În domeniul betonului armat el ia responsabilitatea îndrăznelei și construcțiunii. Se înconjoară cu tineri ingineri precum Ch. Letourneur, Tiberiu Eremia, N. Mareș, C. Grigorescu, Gogu Constantinescu; îi încurajează să se devoteze studiilor cu totul noi al betonului armat și dela 1900 până în 1916 înzestrează țara cu noi poduri cu largi deschideri, înlăturând astfel costisitoarele cheltueli de fundație. Insemnăm aici frumoasa duzină de poduri peste Siret, care au adus atât de mari servicii armatei noastre în apărarea Moldovei.

Elie Radu trebuia și în construcțiunea clădirilor să urmărească și să dea pecetea personalității sale. Nemuritorul Mincu, părintele arhitecturii noastre, încerca, se străduia să fixeze o arhitectură românească la orașe care să răspundă arhitecturii noastre dela țară sau acelei bisericesti. — Bucureștiul păstrează mărturia acestei opere a lui Mincu în clădirile tipice ale Ministerului de Industrie sau a Bufetului dela Sosea. — *Elie Radu* dă toată autoritatea și sprijinul său tinerilor arhitecți, cari în anii 1900—1905 își cheltuiau tot avântul pentru continuarea operei lui Mincu și fixării unei arhitecturi românești la orașe. Maestrul Petre Antonescu debutează în serviciile lui *Elie Radu*. — P. Ștefănescu, Clavel, Zagoritz, Lupu și alți tineri arhitecți ridică monumentala

Expoziție din Parcul Carol sub îmboldul Dr-ului C. I. Istrati și sfaturile lui *Elie Radu*.

Reinoirea Așezămintelor Brâncovenești, Palatul Ministerului de Lucrări Publice, Clădirile impunătoare ale Căilor Ferate dela Curtea de Argeș și Calafat — toate — mărturisesc frământarea arhitectonică din acea epocă pentru ca stilul românesc să cucerească locul de cinste care i se cuvine. Dar toată dragostea frumosului în construcții *Elie Radu* a pus-o în clădirea casei sale și la lucruri mici — și poate tocmai acolo — omul se zugrăvește pe el însuși. În toate detaliile de construcții *Elie Radu* puna atâta grije, frumos și desăvârșire încât se putea spune că orice clădire executată de el va dura sute de ani nu numai prin calitatea materialului dar și prin acea sobră concepțiune arhitectonică, care singură înfruntă viitorul.

În războiul Întregirei-Neamului, timp de doi ani, activitatea lui *Elie Radu* e oprită. După patru luni de zile dela declararea războiului, guvernul e la Iași. *Elie Radu* cu familia lui începe acea bejenie pe care neam de neam Moldovenii au cunoscut-o în curgerea istoriei și războaielor noastre. Dela Iași cu toți ai lui, în Ianuarie 1917, ia drumul Rusiei. Republica Sovietică dela Odesa și Cherson a Doctorului C. Racovschy urmărește cu ajutorul câtor-va dezertori români pe toți refugiații noștri. *Elie Radu* nu este socotit ca reprezentant al oligarhiei române și poate astfel să se reîntoarcă la Iași.

În Noembrie 1918 triumful aliaților ne recheamă la București. De acum încolo *Elie Radu* timp de aproape 15 ani e socotit, alături de A. Saligny, părintele tehnicei românești. Președinte ai Consiliului Technic Superior el e chemat să reprezinte Vechiul-Regat în delicatele legături de coordonare a diverselor chestiuni tehnice cu Provinciile-Alipite. Va avea în curând 50 de ani și mai bine de servicii date Statului și cu răbdare și tenacitate Președintele e viu exemplu de muncă continuă în Ministerul Lucrărilor Publice. Colaboratorii lui sunt în admirație nu numai pentru această tenacitate și muncă supra omenească, dar și pentru varietatea cunoștințelor sale. Timp de 15 ani Consiliul Technic Superior atacă toate problemele tehnice ale țării cu o autoritate și dreaptă judecată care face fala Technicei Românești.

El trece limita de vârstă și toți Primii Miniștrii I. C. Bră-

tianu, General Averescu, Vintilă Brătianu, Iuliu Maniu îl mențin în înaltul său post pentru serviciile excepționale pe care le aduce Statului. La Școala Politehnică de asemenea e menținut ca Profesor de Edilitate și Hidrologie. Acolo urmează lui A. Saligny ca Președinte al Consiliului de Perfecționare al Școalei. Il văd în Consiliu pe bătrânul de 78 de ani tot înalt, plin de sănătate și vioiciune. Conduce lucrările, își urmărește gândul și voința și — fie cu autoritate, fie chiar cu o glumă — potolește divergențele și face să triumfe bunul simț. În asemenea ședință am putut pricepe frumusețea bătrâneții: patimile sunt potolite, experiența dă o claritate și putere excepțională minții și — la oameni superiori ca *Elie Radu* — toate darurile adunate dela străbuni și de la viață sunt date cu dărnicie celor ce te înconjoară.

Falnicul stejar a avut mândria și mulțumirea să cadă neînfrânt. O boală grea îl răpuse când încă el își păstra toată mulțumirea dela puterile pe care le avea și le dădea încă cu prisosință în serviciul statului și Uzinelor Comunale din București.

În August se îmbolnăvește. Toți doctorii și familia greșesc în diagnostica boalei lui. Două luni el îndură toate aceste greșeli cu o seninătate, noblețe pe care numai cei de aproape pot mărturisi. Prea târziu i se află adevărata boală și el moare în Octombrie 1931.

Elie Radu e pilda vie a omului care prin muncă știe să se înalțe și să se facă folositor celor dimprejurul lui și Țării. El spunea: «stăvilirea patimilor nu poate veni decât dela muncă». În aceste cuvinte i se vede toată puterea sufletului și se explică marea lui personalitate. Lucrările și construcțiile lui sunt dintre acele care au caracterul veșniciei. Vor mai fi războaie poate care să distrugă parțial căile ferate și șoselele din țară. Aeroplanele poate vor învechi aceste frumoase lucrări de comunicație ale lui *Elie Radu*. Dar câtă vreme va exista cetatea Bucureștilor, lupta lui pentru a-i da, capta apele subterane ale câmpiei Valahiei rămâne biruitoare. Sute și poate mii de ani Bucureșteanul își va potoli setea cu apa lui *Elie Radu*. Marele Inginer a găsit secretul trainiceii Amintiri.

IOAN ARAP U

ACTIVITATEA LUI ELIE RADU LA SOCIETATEA POLITEHNICA

Elie Radu a fost unul din stâlpii cei mai puternici ai Societății Politehnice unde a dezvoltat o activitate foarte mare ca și în toate serviciile prin care a trecut.

A fost ales membru al societății la finele anului 1882, nici un an de la înființarea ei, astfel că a fost membru timp de 49 ani, iar în Comitet a figurat neîntrerupt 38 ani.

Președinte al Societății a fost ales în două rânduri, în 1897 și 1898 și în 1903 și 1904.

Prima oară a fost chemat la Președinție într'un moment destul de critic al Societății, când din cauza unor neînțelegeri, membrii Consiliului tehnic superior părăsise Societatea. Elie Radu, grație tactului și simpatiei de care se bucura a reușit să aplaneze acest incident și a readus liniștea și armonia în Societate.

În a doua perioadă a Președinției sale, 1903 și 1904, a fost preocupat de clădirea unui local propriu al Societății. Spre acest scop, a obținut de la Primarul de atunci C. F. Robescu un loc în Piața Rosetti și a pus chiar de s'a elaborat un proiect de clădire în birourile tehnice de sub conducerea D-sale, proiect ce a fost prezentat atât Comitetului cât și Adunării Generale și publicat în Buletin, dar n'a putut fi executat din lipsa mijloacelor financiare, veniturile fiind foarte reduse pe atunci.

Elie Radu a rămas apoi neconținut în Comitet și a luat parte la toate manifestările mai de seamă ale Societății, dându-i

concursul în toate împrejurările când Societatea a trecut prin momente grele.

Astfel, în 1897 s'a prezentat Regelui Carol I și Reginei Elisabeta împreună cu o delegație a Comitetului exprimându-și bucuria pentru însănătoșirea A. S. R. Principelui Ferdinand. În această întrevedere, Regele a arătat cât apreciază pe ingineri pentru marea activitate ce o depun în folosul țării și pentru armonia ce domnește între ei.

După război s'a prezentat Regelui Ferdinand, felicitându-l pentru înfăptuirea României Mari.

În 1889 a luat parte în Comisia pentru organizarea Corpului Technic.

În 1892 a fost delegat să se prezinte la Minister pentru cestiunea pensionărei inginerilor nebugetari, în urma căror intervențiuni, C. Olănescu, Ministrul de pe atunci le-a dat drepturile cerute.

În 1895 a organizat banchetul ce s'a dat cu ocazia inaugurării podului peste Dunăre în onoarea lui Anghel Saligny.

La 8 Mai 1914 a fost ales în Comisiunea Permanentă pentru construcțiunea localului în care a figurat până la desființarea ei, luând parte activă la toate lucrările acestei Comisiuni. După război nu a fost vre-o manifestare a Societății în care să nu se prezinte ca delegat al ei fie la Regele Ferdinand, la Regentă sau la Guverne, reușind de multe ori să împiedice înfăptuirea unor greșeli care ar fi prejudiciat prestigiul corpului tehnic.

Ultima Comisie din care a făcut parte a fost în vara anului 1931 care a studiat contractul suedez, fiind chiar însărcinat cu redactarea unui memoriu pe care nu l-a putut însă termina, căzând bolnav.

Elie Radu a fost și unul dintre colaboratorii cei mai de seamă ai Buletinului, găsind de datoria tuturilor membrilor să colaboreze la această publicație, plângându-se chiar în Buletinul din 1897 de neglijența ce o arată membrii față de buletin.

Elie Radu a scris în Buletinul nostru o sumă de articole foarte apreciate din care menționăm: Tacheometrul și Tacheographometrul Wagner Vennel, Podul peste Jiu la Craiova,

Cupola Ateneului Român, Studiul asupra noului tip de şine 40, Alimentarea Craiovei cu apă dela Runcu faţă cu alimentarea de la Gioroc, Istoricul Alimentărei oraşului Bucureşti cu apă potabilă şi notiţe asupra alimentărei altor oraşe cu apă potabilă, Alimentarea cu apă de Dunăre a oraşului Turnu Severin, Starea soselelor şi mijloacele de îndreptare.

Pentru toată această activitate, Elie Radu a fost ales în 1907 în Comitetul superior de Redacţie al Buletinului în care a figurat până la 1922, când s'a desfiinţat acest Comitet.

Spre a da o idee de articolele ce publica în buletin, am reprodus în acest număr articolul său publicat în buletinul anului 1905 la pag. 514—539 tratând despre Istoricul alimentărei oraşului Bucureşti cu apă potabilă şi notiţe asupra alimentărei altor oraşe cu apă potabilă.

Pentru toată activitatea depusă la Societate, Politehnica a luat parte la sărbătorirea lui Elie Radu cu care ocazie a publicat şi un articol asupra acestei sărbătoriri în anul 1923.

ŞERBAN GHICA
Inginer Şef

ELIE RADU

PREȘEDINTE AL „ASOCIAȚIUNII ROMANE PENTRU ÎNĂLȚAREA ȘI RĂSPÂNDIREA ȘTIINTELOR”.

În Iunie 1902 marele Român, *Dr. Constantin Istrati*, a convocat la Iași toate Societățile științifice române și a întemeiat cu ele acolo *«Asociațiunea pentru înălțarea și răspândirea științelor în România»*. Cu acea ocaziune s'a ținut acolo și primul congres al acestei Asociațiuni, sub președinția lui *P. Poni*, care a reușit pe deplin. Lucrările aceluia congres au fost tipărite în 1903 în un volum de 700 pagini în 4^o.

Al doilea congres s'a ținut în toamna anului 1903 în București, sub președinția *D-rului C. Istrati* unde succesul a fost și mai mare. Lucrările acestui congres au fost tipărite până la 1908 în 1600 pagini în 4^o. Cu această ocaziune *Dr. C. Istrati*, a organizat, în curtea Laboratorului său de Chimie, de pe splaiul General Magheru, o expoziție științifică, voind să arate publicului român că și la noi se începuse să se facă știință serioasă. Dar abia se începuse organizarea acestei expozițiuni și au apărut dificultăți mari de ordin tehnic și material. Lucrările, obiectele, publicațiunile care începuseră să curgă pentru a fi expuse, trebuiau adăpostite, aranjate, expuse, păstrate, însă fondurile pentru facerea pavilioanelor, a etalajelor, meselor, etc. lipseau cu totul, și întreprinderea aceasta științifică părea compromisă. Iată ce spunea *Dr. C. Istrati* în cuvântarea de deschidere a acelei Expozițiuni:

«Totul se resimte mult de starea mediului deprimator în care trăim. Câtă indiferență, pare chiar rea voință; câte greutăți de a uni pe cei ce trebuiau să ne îndemne la această

lucrare; cât de puțini sunt aceia căroră le mulțumesc din inimă acum pentru prețiosul lor concurs».

Unul dintre cei mai prețioși factori în această privință, după cum o știu chiar dela *Dr. C. Istrati*, a fost *Elie Radu*. Dânsul ceruse un loc la Expoziție pentru a expune proiecte, fotografii și modele de lucrări tehnice făcute de inginerii români dela Ministerul lucrărilor publice, în mare parte executate în serviciile conduse de dânsul. Lipsea însă cu totul locuri pentru a se putea expune lucrările științei tehnice române. *Elie Radu* stăruie și obține dela Ministerul lucrărilor publice sume pentru facerea unui pavilion, stăruie de se mai strânge bani și materiale de construcție, vine zilnic la Institutul de Chimie, conduce siagur lucrările, dă sfaturi *D-rului C. Istrate* ca un tehnician de frunte ce era, desăvârșește repede construcțiunile care trebuiau să adăpostească expoziția Ministerului Lucrărilor publice, care fiind făcută mai mare de cât trebuia, a putut adăposti într'ânsa multe tesaure științifice adunate acolo, care începuseră să vină din toate părțile țării. Cu modul acesta expoziția s'a putut înjgheba solid și a avut un succes desăvârșit.

Regele Carol I vizitând acea Expoziție, a spus:

«Progresele însemnate, săvârșite în toate ramurile activității noastre, într'un timp relativ scurt, au îndemnat pe bărbații, care s'au închinat cu râvnă științelor, să arate ce poate produce o muncă statornică și bine îndrumată. Privesc, dar, cu rie satisfacțiune această expoziție ca o întreprindere vrednică de laudă și urez ca ea să aducă roadele cele mai bune și să aiba o influență ferictă asupra așezămintelor noastre de cultură, ca și asupra dezvoltării economice a țării. Trebuie să punem știința în serviciul agriculturii și industriei, și să ne silim a le ridica asemenea la înălțimea unei adevărate științe.

Sigur fiind că silințele voastre vor fi pe deplin răsplătite prin marele arânt al Țării, mulțumesc tuturor care au luat inițiativa acestei expoziții».

La închiderea acelei expoziții, persoanele care au expus cunoscând marea parte pe care a luat-o *Elie Radu* în organizarea ei, l'au delegat să prezinte *D-rului C. Istrati* o medalie de aur comemorativă pe care i'a remis-o după o scurtă

cuvântare pe care a încheiat-o cu cuvintele: «*Fericită țara care are asemenea oameni*».

Însă, dacă acea expoziție a avut un rost prin ea însăși ea a avut consecințe mari din punct de vedere național, căci, după cum a spus *D-rul C. Istrati*, ea a fost «*Portița de trecere la marea lucrare: expoziția generală română din 1906*», cu ocazia împlinirii a 1800 ani dela cucerirea Daciei de către Traian și a unui sfert de veac dela întemeierea Regatului Român. Acolo au expus Românii de pretutindeni; de atunci ne-a rămas minunatul Parc «*Carol I*» în care odihnește rămășițele «*Ostașului necunoscut*», simbol al eforturilor Neamului românesc pentru unitatea națională! Și la această expoziție *Elie Radu* a fost un statornic sfătuitor al lui *C. Istrati*.

Pentru serviciile aduse Asociațiunii române pentru înaintarea și răspândirea științelor, congresul din 1903 a ales pe *Elie Radu* Președinte al congresului al treilea al acelei Asociații.

Acest congres s'a ținut la Constanța în zilele de 26 — 30 Septembrie 1904. În discursul presidential, *Elie Radu* a enumerat marile lucrări tehnice făcute de Români în Dobrogea dela reanexarea ei, în urma războiului independenței din 1877, precum și îmbunătățirile aduse acestei provincii. Relevă importanța Asociațiunii pentru foloasele aduse pe terenul științific. Insistă apoi asupra necesității dezvoltării culturii naționale și a solidarității tuturor Românilor în această direcțiune. Pentru aceasta, munca culturală trebuie să fie ocrotită și onorată. «*Idealul Asociațiunii să fie înălțarea Patriei*».

În ședințele de secțiuni, care au durat trei zile, s'au discutat chestiuni importante. Astfel, expunându-se starea miserabilă în care se găseau ospiciile de alienați, *Elie Radu* nu s'a dat în lături ca să facă parte din o comisiune care să intervină la guvern pentru ameliorarea acelei situațiuni. Printre comunicările făcute atunci menționez pe a *D-rului St. Hepites* despre secetele în România; pe a *D-rului C. Istrati* asupra cromaticei la poporul român; pe a *D-rului Gr. Pfeiffer*, care a preparat fer pur din minereuri din Dobrogea, pe a lui *Ilie Bărbulescu* asupra stării Românilor macedoneni și pericolul bulgar pentru Dobrogea; a *D-lui L. Mrazec*, asupra zăcămintelor de petrol; a lui *D. Alexandrescu*, profesor la facultatea

de drept din Iași, asupra legiurilor române vechi asupra jocurilor de noroc și în special a celui de cărți, arătând, între altele, că după Pravila lui *Vasile Lupu*, cei ce erau prinși asupra faptului de joc de cărți, ereau desbrăcați de haine și purtați pe măgari prin oraș cu o tăbliță de gât!

Congresiștii au vizitat carierile Canara de unde se extrăgea piatra necesară portului Constanța; au vizitat lucrările portului, instalațiunile pentru exportul petrolului, tunelul ce leagă portul cu liniile ferate, etc. Au asistat la experiențele făcute cu o barcă de salvare, care se procurase atunci pentru portul Constanța și au pornit într'o excursiune cu vaporul *Principesa Maria* până la Mangalia. Pe drum însă, se dăslănțue o furtună teribilă, în cât mai toți excursioniștii au suferit de răul de mare. Nici președintele *Elie Radu*, *Dr. Felix* și alții nu au scăpat de acest rău. Vaporul devenise un adevărat spital, iar *D-na Zoe Dimitrie Sturdza*, care era pe vapor, a dat ordin comandantului vasului, regretatul *Cătuneanu* (mort în accidentul teribil dela Ciurea) ca să se înapoieze la Constanța.

Această neplăcere a fost singurul punct nestrălucitor al Congresului dela Constanța, pentru care *Elie Radu* a despus toată munca, stăruința și autoritatea de care se bucura. Știința română îi va rămâne recunoscătoare pentru dragostea cu care a servit Asociațiunea română pentru înaintarea și răspândirea științelor.

Această Asociațiune a mai ținut Congrese în 1905 la Craiova, sub președenția lui *St. Hepites*; la București în 1906 cu ocaziunea Expoziții generale române sub președenția *D-rului C. Istrati*; în 1909 la Focșani sub președenția *D-lui Dr. G. Marinescu*, în 1911 la Târgoviște sub președenția subsemnatului și ultimul în 1912 Galați, aproape de hotarul Basarabiei, sub președenția *D-lui G. Țițeica*. Acolo Congresul a început cu o slujbă religioasă făcută fără sgomot, pentru a ruga pe *Domnul* să readucă acea provincie la Patria mună, cea ce s'a și întâmplat după 6 ani!.

Lucrările tuturilor congreselor dela 1904 inclusiv nu s'au putut tipări din cauza lipsei de fonduri, afară de Darea de seamă a congresului dela Târgoviște, cu conferințele generale, dat fără comunicări, pe care am tipărit-o cu cheltueala mea.

Din 1912 țara a trecut prin greutățile războiului balcanic și ale războiului european în care oamenii noștri de știință și tehnicieni și-au pus serviciile lor în slujba apărării și măririi patriei. Dificultățile ivite după război au dus mai mult la Congrese de interese profesionale, și de aceea Asociațiunea a stagnat, așa că până azi, dela Congresul dela Galați, ea nu a mai putut ține nici un Congres timp de 20 ani. Asociațiunea așteaptă ca din pătura intelectuală a țării să se ivească energii care să înlocuiască pe ale lui *C. Istrati* și *Elie Radu*, energii care să o pună pe picioare și care să-i redea vechea ei splendoare în rostul cultural al Țării!

ION IONESCU

(Fost Președinte al Asociațiunii române
pentru înaintarea și răspândirea științelor).

ACTIVITATEA LUI ELIE RADU LA CONSILIUL TECNIC SUPERIOR

Activitatea lui Elie Radu la Consiliul Tecnic Superior, începe pe la 1891, odată cu numirea lui ca șef al Serviciului de Studii și Construcții, după moartea lui Petre Ene. Dela această dată și până la războiul nostru pentru întregirea neamului, Serviciul de Studii și Construcții condus de Elie Radu — devenit în urmă Direcție și apoi Direcțiune Generală de Studii și Construcții — a avut alipit la dânsul și Serviciul de Secretariat al Consiliului Tecnic Superior. În această situațiune, Elie Radu a luat tot timpul o parte activă la lucrările acestui Consiliu.

Cu toate că, pentru punerea la punct a numeroaselor și variatelor lucrări pe care serviciul său era chemat să le proiecteze și să le execute, Elie Radu, animat de un înalt sentiment al datoriei, a depus o muncă încordată, continuă, fără asemănare, totuși, datorită grijei ce purta în totdeauna bunului public, el a găsit și timpul necesar studierii chestiunilor importante privind diferitele ad-ții din țară, asupra cărora, Consiliul Tecnic Superior, era chemat să se pronunțe.

Toți cei care au avut cinstea să lucreze sub Elie Radu, își reamintesc foarte bine, momentele în care intrând în biouroul său — pentru a rezolva fiecare, chestiunile care îl priveau — îl găseau împreună cu colaboratorul său dela Consiliul Tecnic Superior studiind de aproape și discutând proiectele și alte chestiuni importante ce trebuiau examinate de acel Consiliu.

Din scripetele Consiliului Tecnic Superior, se vede că, numai în intervalul 1901—1916, au fost câteva mii de lucrări la care Elie Radu a luat parte, aducând o contribuție foarte importantă.

Dintre acestea, numai proiectele diferitelor lucrări evaluate, reprezintă o valoare de circa 275.000.000 lei aur sau aproximativ 9 miliarde lei hârtie la cursul stabilizării.

La terminarea războiului nostru pentru întregirea neamului, după peste 40 ani de continuă și prodigioasă activitate în înfăptuirea atâtor lucrări, numeroase, variate, mărețe, — căi ferate, șosele, poduri, clădiri, alimentări cu apă și canalizări de orașe, etc. — a căror proiectare judicioasă și execuție îngrijită, fac fala țării și corpului nostru ingineresc, Elie Radu a fost chemat, în 1919, la înalta demnitate de Președinte al Consiliului Tecnic Superior. Colegul său, ilustrul Anghel Saligny, pe atunci ministru al lucrărilor publice, având în vedere, importanța și varietatea lucrărilor ce trebuiau înfăptuite în România Mare, printr'un Decret Lege, a dat Consiliului Tecnic Superior, o nouă organizație, măbind numărul membrilor, obligând toate autoritățile de a supune examinării sale, chestiunile cu caracter tehnic, înzestrându-l cu un adevărat serviciu permanent al studierii, pregătirii și punerii la punct a chestiunilor, etc., și a rugat pe Elie Radu — cu care colaborase încă dela începutul activității sale ca inginer și ale cărei mari merite le cunoaștea — să ia președenția acestui Consiliu, pentru a-și spune cuvântul său autorizat, în toate chestiunile tehnice importante de care era legată activitatea inginerescă după război.

În această demnitate, Elie Radu, venea cu marea lui experiență după urma operilor neperitoare pe care le înfăptuise, cu o minte luminată, o memorie uimitoare, o putere de muncă extraordinară, o deosebită conștiinciozitate și o mare dragoste și pasiune pentru tot ce era în interesul public.

O bogată colecție de planuri și diferite documente prețioase referitoare la lucrările pe care le studiasse, proiectase și executase, și la diferitele însărcinări importante pe care le avusese în timpul activității sale la serviciile de studii și construcții, au îmbogățit arhiva Consiliului Tecnic Superior și au servit

și servesc mereu, ca îndrumări ce se dau de Consiliu, diferitelor servicii ale autorităților din țară, la întocmirea de proiecte.

Elie Radu, a funcționat ca Președinte al Consiliului Tecnic Superior, dela 1 Ianuarie 1919 până la 1 Ianuarie 1930, când a fost pus în retragere din oficiu pentru a-și regula drepturile la pensie.

În acest timp, el a prezidat aproape 600 ședințe ale acestui Consiliu, în care s'au discutat vre-o 3400 chestiuni de naturi diferite și anume:

Proecte de linii ferate normale și înguste, linii de tram-vae, etc.

Proecte de șosele, strade, etc.

Proecte de poduri, pentru căi ferate normale — între care și reconstrucția podului de peste Borcea pe linia ferată Fetești — Cerna Vodă — pentru căi ferate înguste, șosele, străzi, etc.

Baraje, ziduri de sprijin, etc.

Studii și proecte relative la alimentarea cu apă și canalizarea orașelor din țară, tratarea apelor uzate, etc.

Proecte de pavare a șoselelor și stradelor, după diferite sisteme.

Clădiri publice — localuri pentru diferite administrații, teatre, sanatorii, hale, biserici, băi, etc.

Uzini electrice, rețele de distribuție, contracte de concesiuni pentru înființări și exploatare de uzini, instalații de mo-toare, etc.

Regulări de cursuri de ape, apărări de maluri, desecări de bălți, asanări de terenuri, etc.

Planuri de sistematizarea și înfrumusețarea orașelor, parcelări de terenuri pentru înființări de noi cartiere, etc.

Regulamente de construcții și alinieri.

Condițiuni pentru ridicarea planurilor orașelor din țară, norme relative la sistematizarea orașelor.

Diferite chestiuni: modificarea condițiilor g-le pentru întreprinderi de lucrări publice; mijloacele de ameliorare a șoselelor din țară; regulamente pentru executarea și recepția lucrărilor prin bună învoială; îngrădirea titlului de inginer; organizarea

corpului arhitecților; examinări de cereri de revizuirea prețurilor din contractele de lucrări; chestia admiterii la pavaje a pietrelor din diferitele cariere din țară, etc.

Din acestea, cam 18% au fost aprobate astfel cum au fost prezentate, 60% s'au aprobat cu observații, recomandări și modificări — atât pentru perfecționarea tehnică în vederea siguranței și a unei cât mai bune folosiri, cât și pentru economie, — iar 22% s'au respins ca neindeplinind condițiile necesare de siguranță, rezistență și economic.

Lăsând la o parte, chestiunile cu caracter tehnic care nu comportă o evaluare numerică, valoarea proiectelor de lucrări examinate de Consiliul Tehnic Superior sub președenția lui Elie Radu, se ridică la peste șase miliarde lei.

Pe lângă acestea, chiar dela începutul activității sale ca Președinte al Consiliului Tehnic Superior, Elie Radu, a avut sarcina de a se ocupa de lucrările Comisiunilor instituite pentru lichidarea contractelor de lucrări începute de diferitele autorități de stat din vechiul regat, înaintea războiului național și întrerupte din cauza acestuia, lucrări, a căror continuare numai putea avea loc din cauza modificării radicale a condițiilor în care ele fuseseră contractate.

Prima din aceste Comisiuni, a fost înființată în 1918 prin Decizie Ministerială și a fost apoi înlocuită prin alta mai completă, înființată prin Decret Lege, în anul 1919. Ele au lucrat la Consiliul Tehnic Superior, cu începere dela sfârșitul anului 1918 și până la începutul anului 1920, când conform unei Deciziuni Ministeriale, atribuțiile lor au fost trecute Delegației Permanente a Consiliului Tehnic Superior.

Aceste comisiuni, împreună cu delegația, au lucrat la Consiliul Tehnic Superior, sub președenția lui Elie Radu, rezolvând chestiunea lichidării a 182 contracte de diferite lucrări — poduri, tunele, porturi, linii ferate, șosele, apărări de maluri, rectificări de râuri, diferite lucrări în gările C. F. R., clădiri publice, exploatări de cariere, furnituri de materiale de întreținere pentru căi ferate și șosele, etc.

După studierea lor de către colaboratorii săi, fiecare din aceste chestiuni, a fost cercetată personal de Elie Radu, care indica modul cum trebuie soluționată din punct de vedere al

echităţii şi al interesului statului, principii de care el a fost călăuzit în totdeauna, ori decâte ori a fost chemat să-şi spună cuvântul.

Elie Radu, era nelipsit atât dela şedinţele Consiliului Tecnic Superior, cât şi dela lucrările de birou pregătitoare acestor şedinţe. El era cel dintâiu sosit şi la ora fixată, figura lui măreaţă, apărea în sală, cu toată prestanţa şi cu autoritatea de care se bucura faţă de colaboratorii săi. Conducea desbaterile, în totdeauna cu obiectivitate, canaliza discuţiile şi intervenia arătând părerile sale, cele mai multe bazate pe rezultatele căpătate din experienţă, pentru ca chestiunile să fie puse la punct.

Proectele importante, relative la construcţii de poduri, linii ferate, şosele, lucrări edilitare, etc., care îl interesau în special, erau expuse în şedinţă personal de dânsul, şi de cele mai multe ori, ele căpătau îmbunătăţiri uimitoare şi complectări cari se dovedeau neapărat necesare.

Aceste expuneri, erau toate bazate pe studii prealabile, minuţioase, în biroul său. Colaboratorii lui Elie Radu, nu vor putea uita niciodată, măestria cu care el examina o chestiune tehnică sub toate raporturile şi arta cu care o analiza din toate punctele de vedere, şi o privea sub toate aspectele, înainte de a se pronunţa asupra ei. Avea o deosebită pasiune pentru găsirea celei mai bune soluţii la proiectarea unei lucrări şi în acest scop, lucra cu mare aviditate şi tot timpul, în biuroul său dela Consiliul Tecnic Superior. Nu numai în zilele de lucru, dar şi în sărbători — exceptând prima zi a Crăciunului, Paştelui şi ziua Anului Nou, — când o linişte aproape desăvârşită domnea în biurourile Ministerului, Elie Radu era totdeauna la servici şi la deschiderea uşei biroului său, figura impunătoare a bătrânului preşedinte, apărea luminoasă la masa de lucru, unde el totdeauna lucra, fie examinând pe o hartă, cu o deosebită răbdare, traseul proiectat al unei căi ferate sau şosele, apasamentul unui pod, unui baraj; fie examinând prectul unei lucrări; fie făcând cu îndemânarea pe care o avea, un studiu comparativ de cost al diferitelor soluţii de considerat în rezolvarea problemelor tehnice ce se puneau; fie urmărind publicaţiile tehnice importante, progresele ştiinţei, etc.

Chiar și chestiunile de importanță mai mică, trimise examinării Consiliului Tecnic Superior, erau văzute de aproape, de Elie Radu. Înainte de a fi repartizat spre studiere colaboratorilor săi, fiecare proiect, dosar, etc. era cunoscut de dânsul și la observațiile raportorului, se adăugau, mai totdeauna, observațiile judicioase ale maestrului tehnicei românești.

În afară de acestea, toate încheerile Consiliului, au fost examinate amănunțit, modificate și completate personal de Elie Radu și chiar viza tuturor pieselor din cele câteva mii de dosare ale chestiunilor examinate de Consiliu, pe timpul președenției sale — viză cerută de regulament — a fost făcută personal de dânsul.

În calitate de Președinte al Consiliului Tecnic Superior, Elie Radu, a mai îndeplinit și o serie de alte atribuțiuni. Ca delegat al Consiliului Superior de îndrumare și control în Consiliul Superior al Energiei, dela Ministerul Industriei, el a prezidat și acest din urmă consiliu în intervalul 1924—1930, cu aceeași autoritate, competență și punctualitate, studiind personal unele chestiuni și prezentând propuneri concrete pentru soluționarea lor.

A fost delegatul Consiliului Tecnic Superior în Consiliul de perfecționare al Școalei Politehnice din Capitală, în intervalul 1924—1930; în consiliul de Administrație al Uzinelor Comunale București, dela 1923 la 1931 și în Consiliul Comunal al Municipiului București. A prezidat Comisiunea pentru încadrarea în corpul tehnic a inginerilor și conductorilor din provinciile surori, alipite nouă după război; comisiunea pentru încadrarea arhitecților din serviciile publice, după aceleași norme ca ale inginerilor, conform prevederilor Legii de organizare a Corpului Arhitecților, promulgată cu Înaltul Decret Regal No. 2906/1921. A prezidat diferite comisii instituite de Minister, pentru întocmirea proiectului de reorganizare al Consiliului Tecnic Superior, pentru studierea organizării Corpului Tecnic al României Mari, pentru organizarea diferitelor servicii ale Ministerului Lucrărilor Publice, etc.

La toate aceste delegațiuni, nerenumeratoare, Elie Radu a răspuns cu toată inima, niciodată obosit ba chiar mai voios decât cei tineri din jurul său.

Totdeauna cel dintâiu la datorie, bun Român și mare patriot, Elie Radu, cu toată vârsta înaintată nu lipsea dela nici o solemnitate oficială, unde era chemat ca Președinte al Consiliului Tecnic Superior și unde apariția lui falnică impunea tuturor.

Ca mai toți oamenii mari de știință, și cu toate că situația sa materială nu era de invidiat, Elie Radu nu se preocupa de această situație, ci numai de interesul public pe care îl apăra cu îndârjire, găsind cea mai mare satisfacție sufletească când reușea să-l salveze. Nu a solicitat nici odată vre-o distincție sau indemnizație pentru cheltuelile de reprezentare la care era obligat de demnitatea ce ocupa, din contră, orice atenție de acest fel l-ar fi jenat.

La sfârșitul anului 1929, după 52 de ani de activitate neîntreruptă în serviciu, din care 11 ani de funcționare ca Președinte al Consiliului Tecnic Superior, legile țării nemai îngăduindu-i rămânerea mai departe în serviciul statului, Elie Radu a trecut la pensie, lăsând un gol de neumplut în serviciu și în sufletele tuturor colaboratorilor săi.

Cu toate că împlinise 78 ani, el a lucrat până în ultimul timp pentru Uzinele Comunale București în al cărui Consiliu de Ad-ție era membru, însă, organismul său excepțional, obicinuit o viață întreagă cu muncă intelectuală intensă, neîntreruptă și ordonată, nu se putea împăca cu o activitate de pensionar, încât, funcționarea lui în asemenea condițiuni — anormale pentru Elie Radu — a fost, desigur, una din cauzele care i-au provocat îmbolnăvirea dela care nu a mai putut fi salvat, viața stingându-i-se la 10 Oct. 1931, în mijlocul familiei sale.

În stânga capelei cimitirului Șerban Vodă, pe o lespede așezată pe pământul încă proaspăt al unui mormânt modest, pierdut printre celelalte locuri de odihnă vecinică, stă scris ca la orice muritor de rând:

Elie Radu
1853—1931

De câte ori mă descopăr cu smerenie înaintea acestui mormânt, îmi revine în minte activitatea fără seamăn a lui Elie

Radu: Construcția a sute de klm. de linii ferate (Craiova-Calafat, Pitești-Curtea de Argeș, Târgu Ocna-Palanca, Târgoviște-Pucioasa-Petroșița în continuare spre Moroeni, Focșani-Odobesti, Galați-Berești, Podul Iloaiei-Hârlău); construcția frumoaselor șosele: Moroeni-Sinaia, Târgu Jiu-Frontiera Veche, pe Jin, Lotru-Căineni pe Olt, etc.; peste 20 klm. de poduri definitive, multe clădiri publice, alimentarea cu apă a orașelor București, Sinaia, Sulina, Turnu Severin; Canalizarea orașului Sinaia; Profesor la Școala Politehnică, Președinte al Consiliului Tecnic Superior, etc.

Nici odată, par'că, deșertăciunea vieții omenești, nu apare mai bine ca în fața acestui mormânt modest, în care doarme somnul de veci Elie Radu, și desnădejdea de care ești cuprins, dispare numai prin ceia ce el ne-a recomandat o viață fureagă: *Prin muncă și prin îndeplinirea datoriei.*

G. D. ROȘIANU

Inginer Inspector General

Director al Direcțiunii Consiliului Tecnic Superior

ELIE RADU IN INVĂȚĂMÂNTUL TECHNIC

La 1 Februarie 1894 Elie Radu, pe acea vreme Inginer Inspector General cl. II și Director al Serviciului de Studii și Construcții, a fost numit profesor la Școala de Poduri și Șosele, Secția Conducătorilor, unde a profesat 9 ani și a predat 3 cursuri: Trigonometrie, Poduri, Construcții Civile.

La 1 Aprilie 1903 Elie Radu este numit profesor al Școalei de Poduri și Șosele Secția Inginerilor, la Catedra de «Edilitate», atunci înființată pentru a pregăti personalul tehnic necesar Comunelor. Până la 1906 toți elevii anului IV urmau cursul de Edilitate; după această dată, prin noua organizare dată Școalei, anul al IV-lea a fost împărțit în două secțiuni diferind între ele numai prin câte un curs de specializare deosebit și printr'un proiect de aplicație la acel curs; se predă astfel la una din secții «Petrolul», iar la cealaltă secție predă Elie Radu *Cursul de Edilitate*.

Dela înființarea Școalei Politehnice în 1920, acest curs făcea parte din programul Secției Construcțiilor; tot la această secție Elie Radu a predat și *Cursul de procedee generale de construcții*, pe care în vechea Școală de Poduri și Șosele îl făcuse Emil Balaban.

În toamna anului 1927, după 34 de ani de profesorat, Elie Radu s'a retras dela Catedră, rămânând Profesor de onoare al Școalei și în acelaș timp Președintele Consiliului de perfecționare, demnitate pe care o deținea încă din 1925, după moartea lui Anghel Saligny.

* * *

Cursul de Edilitate predat de Elie Radu trata două din

cele mai importante probleme ale tehnicei edilitare: alimentarea cu apă și canalizarea orașelor.

A fost chemat la catedră în baza numeroaselor lucrări în acest domeniu, foarte reușit executate în toată țara și în special în urma marelui succes dobândit cu captările dela Bragadiru, care au dat la 1901 pentru întâia oară Bucureștiului o apă ireproșabilă.

Marea autoritate, pe care Elie Radu o reprezenta în această materie, îi dădea un prestigiu deosebit la catedră și o posibilitate unică de bogată documentare cu exemple din propria sa experiență.

Aproape nu este oraș din vechiul regat, care să nu fi consultat pe Elie Radu în chestiunea alimentării cu apă.

Cunoștea în detaliu situația din toată Țara și la curs abundau exemplele, comparațiile, examenul critic al soluțiilor date în diferitele orașe.

Acolo unde soluția adoptată îi aparținea, — și erau foarte numeroase cazurile, — trecea sub tăcere autorul, așa că mai târziu abia, când părăsind Școala am cunoscut întreaga sa operă, ne-am putut da seama de câtă modestie se împletea la el cu marele său merit.

Tot mai târziu, am descoperit și rara probitate cu care Elie Radu recunoștea, când era cazul, superioritatea soluției dată de altul. Imi amintesc astfel că ne vorbea de alimentarea Craiovei, care s'a făcut cu apă subterană dela Gioroc propusă de Lindley, nu cu apa de izvor dela Runcu, deoarece izvorul comunica la ape mari cu râul din apropiere și cu acest prilej Elie Radu, care propusese soluția Runcu, insista asupra necesității de studii mai îndelungate spre a se evita asemenea erori.

Și Lindley era doar marele lui adversar! Contra lui ducea lupta în toate orașele importante de la noi, eșind foarte dese ori victorios prin soluția ce propunea și trecându-i absolut totdeauna înainte prin desinteresarea sa materială și prin marea lui grijă de a cruța banul public.

Imaculata cinste a lui Elie Radu a impus tuturor; despre lucrările și administrația lui nu s'a putut spune decât bine; lauda n'a pornit însă niciodată de la el; a mers chiar cu

modestia până la a nu da de cât arare ori monografii despre lucrările sale.

Nu scria bucuros; el era în primul rând Inginer, iar proiectele și fotografiile lucrărilor vorbeau doar îndeajuns pentru Ingineri! Însăși Academia Română a socotit «Albumul Serviciului de Studii și Construcții», care reproducea o bună parte din opera lui, ca foarte îndestulător pentru a-l primi în sânul ei ca membru corespondent!

În două, trei împrejurări a fost forțat să iasă din această rezervă pentru a lămuri opinia publică îndusă în eroare și aceasta nu pentru a se apăra pe sine, ci pentru a menține prestigiul Inginerilor români și a salva un interes general pe cale de a fi compromis de unele administrații prea iubitoare de specialiști străini.

Numele lui Elie Radu domină toată epoca începând puțin înainte de 1900 și până la războiu, când s'a desfășurat pentru prima oară la noi în Țară o mare activitate în domeniul tehnicii sanitare.

Această activitate l'a impus la catedră și i-a dat obligațiunea de a-și pregăti și în acest domeniu colaboratorii.

Pentru cât de mult îl absorbeau lucrările și pentru cât de conștiincios înțelegea să-și îplinească toate obligațiunile, Cursul era desigur o nouă mare sarcină; Elie Radu însă n'a pregetat s'o accepte. Ca și marii lui contemporani Gh. Duca, Anghel Saligny, Mihail Râmniceanu, a înțeles că are datoria să contribuie în toate direcțiile la ridicarea tehnicii românești.

Elie Radu nu era un vorbitor, care să fi fost atras spre catedră de satisfacția pe care o dă exercitarea eloquenței.

Nu-i plăceau discursurile; cu prilejul banchetului, prin care a fost sărbătorit la 1919, a spus-o el singur: «nu-mi cereți un discurs, dați-mi mai bine o planșetă, un teu și un echer!»

Și cu toate acestea, prin pasiunea lui pentru obiectul cursului și prin bogăția amănuntului citat din propria sa experiență, expunerea sa era foarte interesantă: fraza lui era concisă ca și formula ce scria, narațiunea era clară ca și figura ce desena, înlanțuirea logică ca și soluțiunea ce dădea.

Admirabil ținut la curent, Cursul cuprindea totdeauna și

un comentariu critic al inovațiilor din punct de vedere aplicării lor la noi.

Elie Radu s'a ocupat cu adânc simț pedagogic de Cursul de Edilitate, alcătuind o admirabilă colecție de planșe și de proiecte, care te conduceau treptat dealungul întregii materii, ilustrând-o și întipărint-o astfel în mințile elevilor prin cel mai bun rezumat, care cuprindea totuși și detaliile.

Cunoștințele dela Curs erau consolidate prin facerea unui proiect, al cărui subiect îl pregătea singur, îl explica și îl dădea în grija asistentului pentru supravegherea executării.

Primele proiecte de Edilitate date de Elie Radu în vechea Școală de Poduri și Șosele s'au făcut în 1907 și au fost supravegheate de Gogu Constantinescu, șeful primei promoții de elevi ai lui Elie Radu (anul 1903—1904). În anii următori proiectele s'au supravegheat de Charles Letourneur și începând din 1911 de Ștefan Mircea.

În Școala Politehnică Elie Radu a avut ca asistenți pentru proiecte de Edilitate și de Fundații pe Mircea Radu, pe Marin Stroescu și din 1924 pe scriitorul acestor rânduri, fost elev al lui în seria 1911—1912.

În fiecare an conducea el singur pe elevii săi să viziteze lucrările de alimentare cu apă ale Capitalei. Mergea totdeauna cu drag la aceste lucrări dela Bragadiru; era amintirea primului său mare succes în domeniul Hidrologiei și mai târziu satisfacția de a fi realizat după 25 de ani extinderea acelor lucrări, așa cum le prevăzuse în proiectul inițial.

* * *

Rolul lui Elie Radu în învățământul tehnic românesc, întrecu cu mult cadrul activității sale de pe catedră; dela el n'au învățat numai elevii săi, au învățat toți Inginerii români de 50 de ani încoace, care i-au fost colaboratori în diferitele Servicii sau la Consiliul Tehnic Superior.

Prin admirabilele sale realizări, Elie Radu a fost Profesor înainte de a i se fi dat acest titlu, și a rămas marele nostru Maestru și astăzi, când glasul i s'a stins, căci lucrările lui vorbesc pentru dânsul și ne învață în locul lui.

În tot ce a făcut Elie Radu se poate vedea studiul conștiințios, concepția clară, execuția ireproșabilă, dragostea de frumos; opera lui reflectă adâncă pricepere, perfectă probitate, nobilă pasiune pentru arta inginerească.

Rar se poate întâlni oglindire mai fidelă a omului în opera sa; frumos la chip, impunător la statură, cu sănătate de fier și uriașă putere de muncă; iată atâtea daruri rare cu care îl înzestrăse Dumnezeu și pe care el le-a repurtat asupra Țării sale dăruind-o cu neasemănat de frumoase, impunătoare și trainice lucrări.

Vor veni încă mulți Ingineri după noi, cari vor trebui să privească cu respect și să studieze cu atenție lucrările lui, pentru a-și desluși din ele un îndreptar sigur pentru concepțiile lor.

Și astfel, amintirea lui Elie Radu ca mare Maestru al Inginerilor români, va continua să trăiască pe tot întinsul Țării în monumentul *aere perennius*, pe care îl reprezintă minunata sa operă, adânc pilduitoare tuturor.

HENRI THEODORU

ACTIVITATEA LUI ELIE RADU

LA ȘCOALA DE CONDUCTORI DE LUCRĂRI PUBLICE ȘI ÎN CORPUL CONDUCTORILOR.

A fost dat și conductorilor de Lucrări Publice, să aibă cîntea ca din munca prodigioasă a lui Elie Radu, să se împărtășească și ei. Conducătorii din seriile anilor 1894-1903 l-au avut profesor, cînd școala de Conducători de Lucrări Publice funcționa ca secțiune a fostei Școli Naționale de Poduri și Șosele.

În această calitate de profesor, Elie Radu a pus la contribuție vastă sa experiență ce o avea de la marile lucrări ce se făceau sub direcția sa, experiență ce a știut atît de bine s'o folosească, împreunînd'o cu partea teoretică în pregătirea elevilor săi. În predarea cursurilor de specialitate și anume: tehnologia materialelor de construcții și construcții civile, dădea toate amănuntele ce erau necesare pentru formarea unor elemente cît mai pregătite pentru lucrările, la care urma să'i întrebuințeze.

Îndeplinirea datoriei sale de profesor, așa cum a făcut'o, nu pornea numai din caracteristica-i conștiinciozitate, ci desigur și din o nevoie ce o simțea și ceilalți profesori, cari erau dintre cei mai de elită ingineri ai timpului (M. Râmnicăanu, Costăchel Sturza, D-l Nicu Zanne); era epoca marilor lucrări din țară, cînd se simțea necesitatea pe șantiere de a fi întrebuințat și alt personal tehnic, decît inginerii.

Nevoia acestui fel de personal era foarte accentuată; așa se și explică prezența ca profesori la școala de Conducători de Lucrări Publice a atîtor personalități tehnice.

Conștient de această nevoie, și mai ales de felul cum își pregătea elevii, Elie Radu alegea — după cum făcea și Râmniceanu — în fiecare an, dintre absolvenți mai distinși, pentru a întrebuința acești tehnicieni «eftini» ca ajutoari ai inginerilor, la lucrările din serviciul său, pentru ca apoi, mai târziu, să însărcineze pe unii din ei, cu lucrări de studii de șosele și de căi ferate, sau cu lucrări de construcții de poduri, sub directa lor conducere și răspundere. N'au fost lucrări mari în țară la care nu fi întrebuințat și conductori. La liniile ferate: Pitești-Curtea-de-Argeș; Galați-Bârlad; Comănești-Palanca; Râmnicu-Vâlcea-Râul Vadului (Râmniceanu); apoi, la alimentarea cu apă a Capitalei; la construcția tunelului Berești, peste tot au fost întrebuințați conductorii alături de ingineri, atât la studierea cât și la executarea lor.

Mai apoi, ca Directorul General de Poduri și Șosele, Elie Radu, n'a uitat pe conductori și în afară de întrebuințarea lor la lucrări i-a avut în vedere și cu ocazia organizării serviciilor exterioare, dându-le și funcții administrative la inspectoratele de poduri și șosele; de asemenea a folosit conductori și la consiliul tehnic superior.

Elie Radu n'a fost pentru Conductorii numai unul din cei mai apreciați profesori, dar a fost și un îndrumător al lor, înlesnindu-le celor din serviciile sale, complectarea cât mai mult a cunoștințelor tehnice, spre a le da puțința de a obține titlul de inginer.

Pentru toate acestea, Conductorii nu vor uita, că Elie Radu, a știut nu numai să formeze Conductorii, dar a știut și să-i întrebuințeze și să le aprecieze rezultatele ce au dat. De asemenea nu vor uita, că în calitatea sa de director de serviciu și de președinte al Consiliului Tehnic Superior, a ținut seamă de «colaboratori» săi, conductorii, și a căutat să-i ajute în îndeplinirea dorințelor lor.

Din dubla sa calitate de profesor și șef al multor dintre Conductorii, desigur că se născuse o oarecare legătură sufletească, care l-a făcut ca, în anul 1923 după sărbătorirea sa pentru 45 ani de activitate tehnică, să vină între Conductorii ce se aflau la adunarea generală a asociației lor, și să le mulțumească verbal pentru, «dragostea ce i s'a manifestat

atât prin telegrama ce a primit'o de la adunarea generală cât și prin cuvintele ce i-au fost adresate în numele Corpului Conducătorilor de Lucrări Publice în seara banchetului» zicând apoi «Acestea vor fi pentru mine un nou imbold pentru muncă iar în repaos, o mângâiere».

Termin folosind cele zise de camaradul meu Demetrescu-Crețu cu ocazia sărbătoririi lui Elie Radu :

«Conducătorii de lucrări publice, cari au lucrat sub ordinele sale își vor aminti cât vor trăi, de directorul și profesorul lor, care a dat totdeauna pilda muncii și a desinteresării, care a fost totdeauna drept și mai mult bun și iertător de cât sever, pentru micile scăderi ce se întâmplă în viața unui funcționar, cât de bine înzestrat și cât de bine intenționat.

Conducător Principal

N. HAGIENUȘI

Subdirectorul Școlii de

Conducători de Lucrări Publice
din București

ACTIVITATEA LUI ELIE RADU IN DOMENIUL CONSTRUCȚIEI DRUMURILOR

Activitatea tehnică desfășurată de mult regretatul Elie Radu a fost pe cât de întinsă pe atât de multiplă și variată. Realizările din domeniul căilor de comunicație: șosele, căi ferate, poduri metalice, de piatră, de beton simplu și armat, ziduri de sprijin, gări, cantoane, precum și realizările din domeniul alimentărilor cu apă potabilă ale diferitelor centre populate, sunt destule mărturii materiale ale unei vieți care s'a desfășurat «sans hâte et sans repos» ca și opera neîntreruptă și măreată a naturii.

În limitele însărcinării cu care am fost onorat, voiu reaminti în primul rând șoselele importante construite sub conducerea lui Elie Radu în ordinea cronologică a execuțiunii lor:

1. — Șoseaua Moroeni-Sinaia (Fig. 1-2) construită în anii 1898-1899 în lungime de 23 km., destinată să lege, în partea lor superioară, valea Prahovei cu valea Ialomiței.

2. — Șoseaua Lotru-Câineni (Fig. 3-4) construită în anii 1898-1899 în lungime de 21 km. dealungul văei gătuite a Oltului.

3. — Șoseaua Cărligu-Caprei-Frontieră (Fig. 5-6) construită în anul 1898 în lungime de 5,5 km. în defileul Jiului. În acelaș an A. S. R. Prințul Ferdinand, însoțit de I. I. C. Brătianu a vizitat șantierul lucrărilor (Fig. 7).

4. — Șoseaua Comănești-Palanca construită în anii 1909-1911 în lungime de 22,5 km. dealungul văei Troțușului.

5. — Șoseaua Tg. Ocna-Slănic (Fig. 8) construită în anii 1908-1913 în lungime de 19 km. dealungul văei Slănic.

6. — Șoseaua Todirești-Țibănești-Tibana construită în anii 1911-1913 în lungime de 31 km. dealungul pâraului Săcovăț până la confluența sa cu Bârladul.

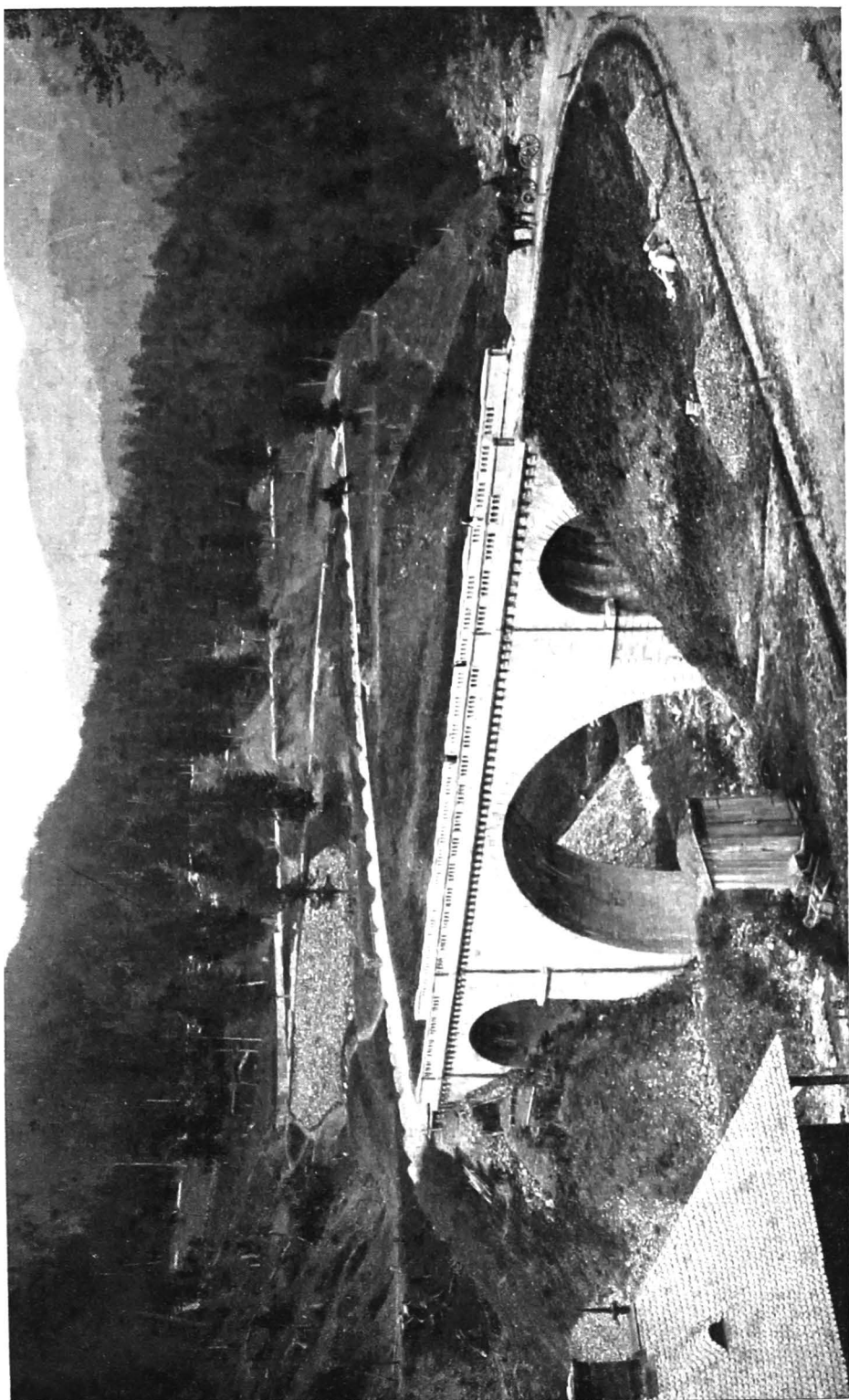


Fig. 1. — Șoseaua națională Moroieni-Sinaia



Fig. 2. — Șoseaua națională Moreni-Sinaia

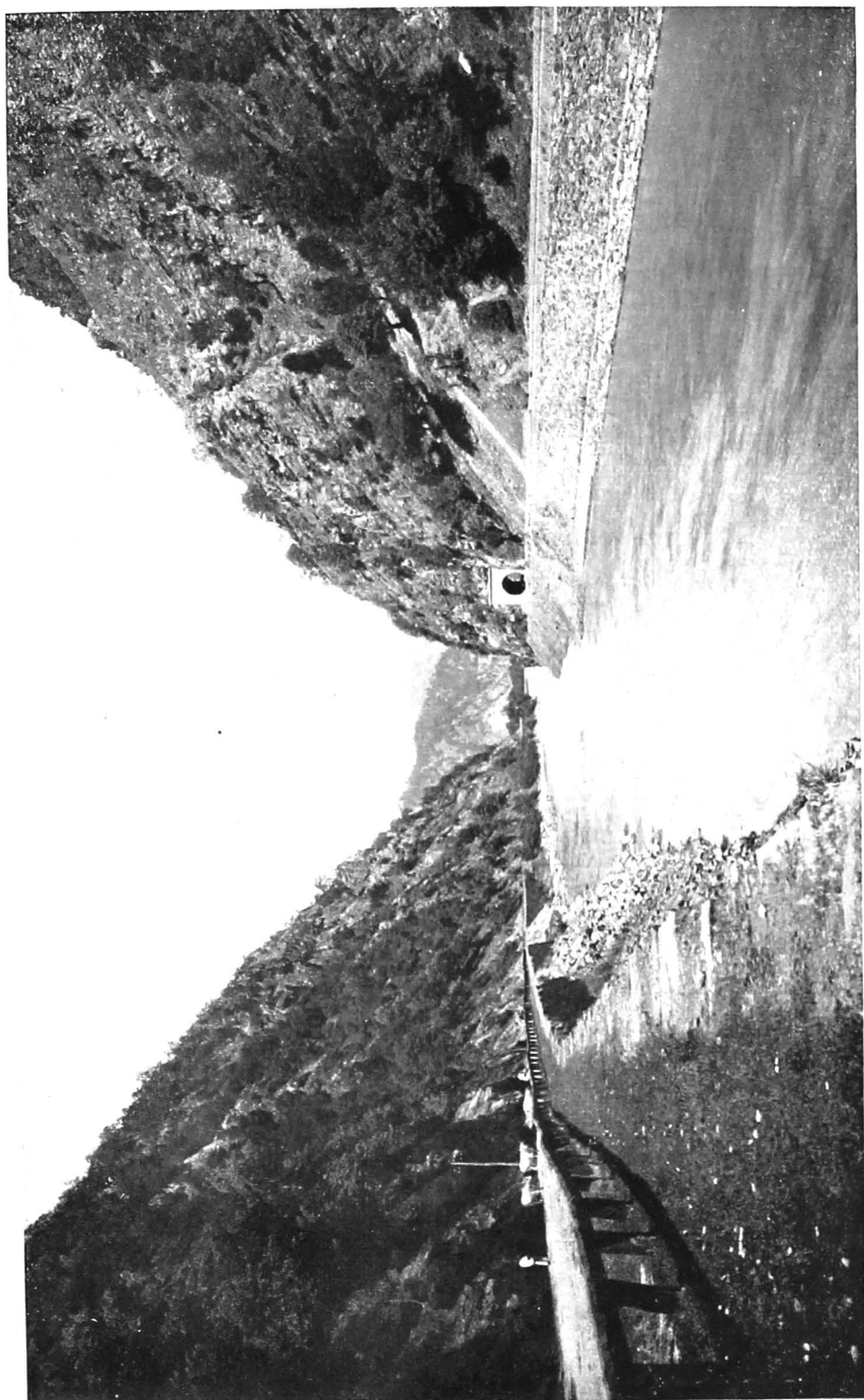
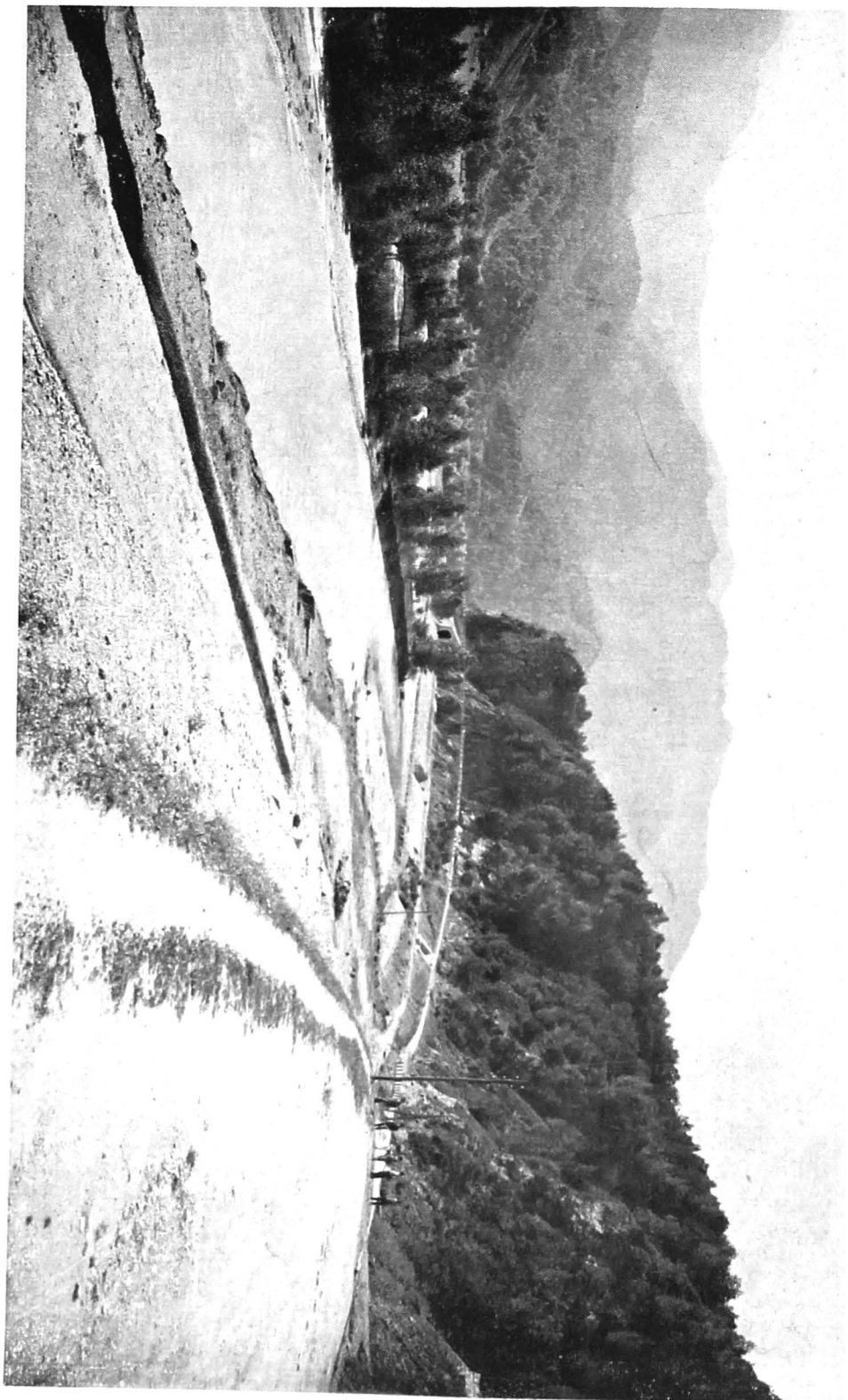


Fig. 3. — Șoseaua națională Lotru-Câineni pe Olt

Fig. 4. — Șoseaua națională Lotru-Câineni pe Olt



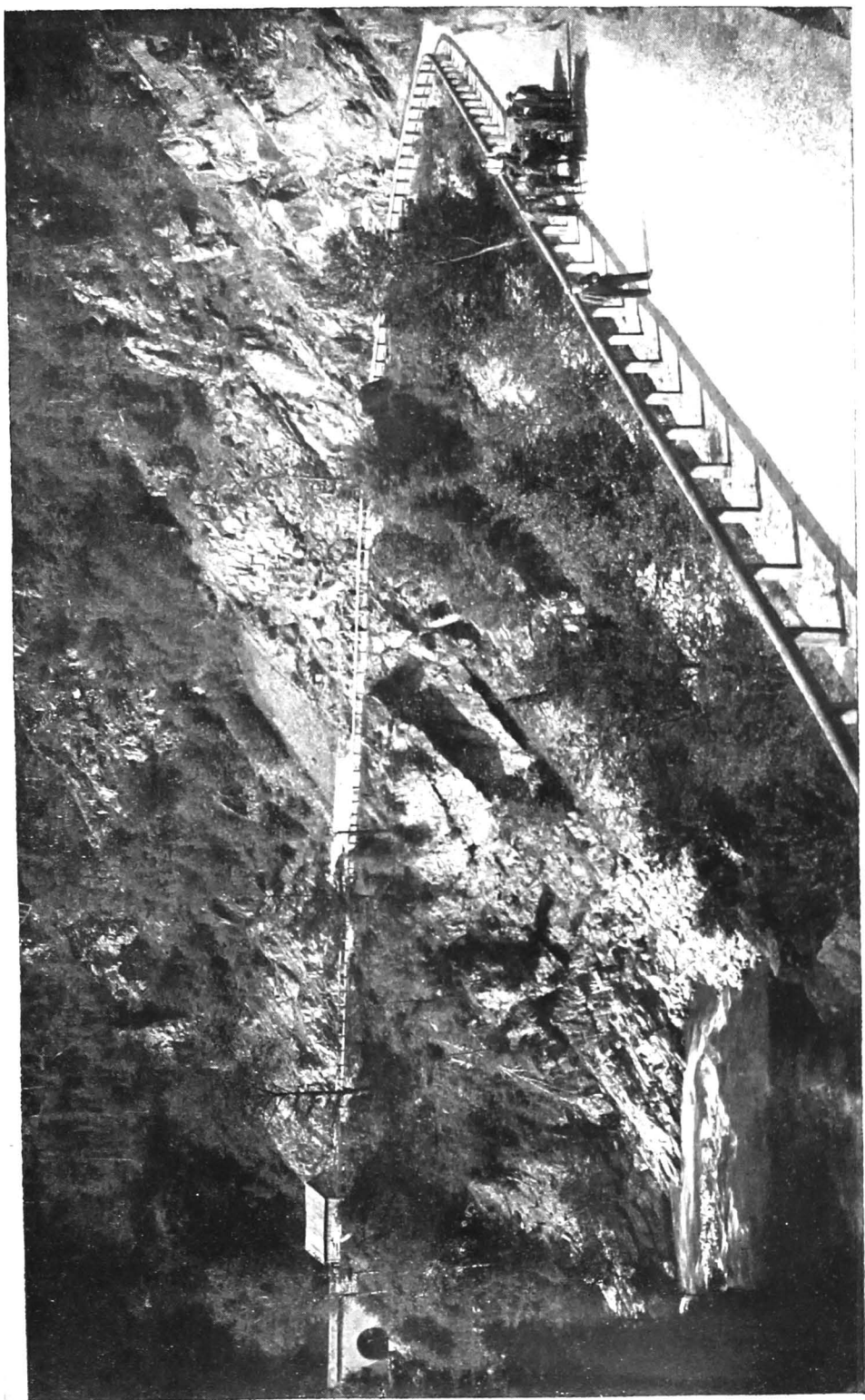


Fig. 5. — Șoseaua națională Cărligu-Caprei pe Jiu

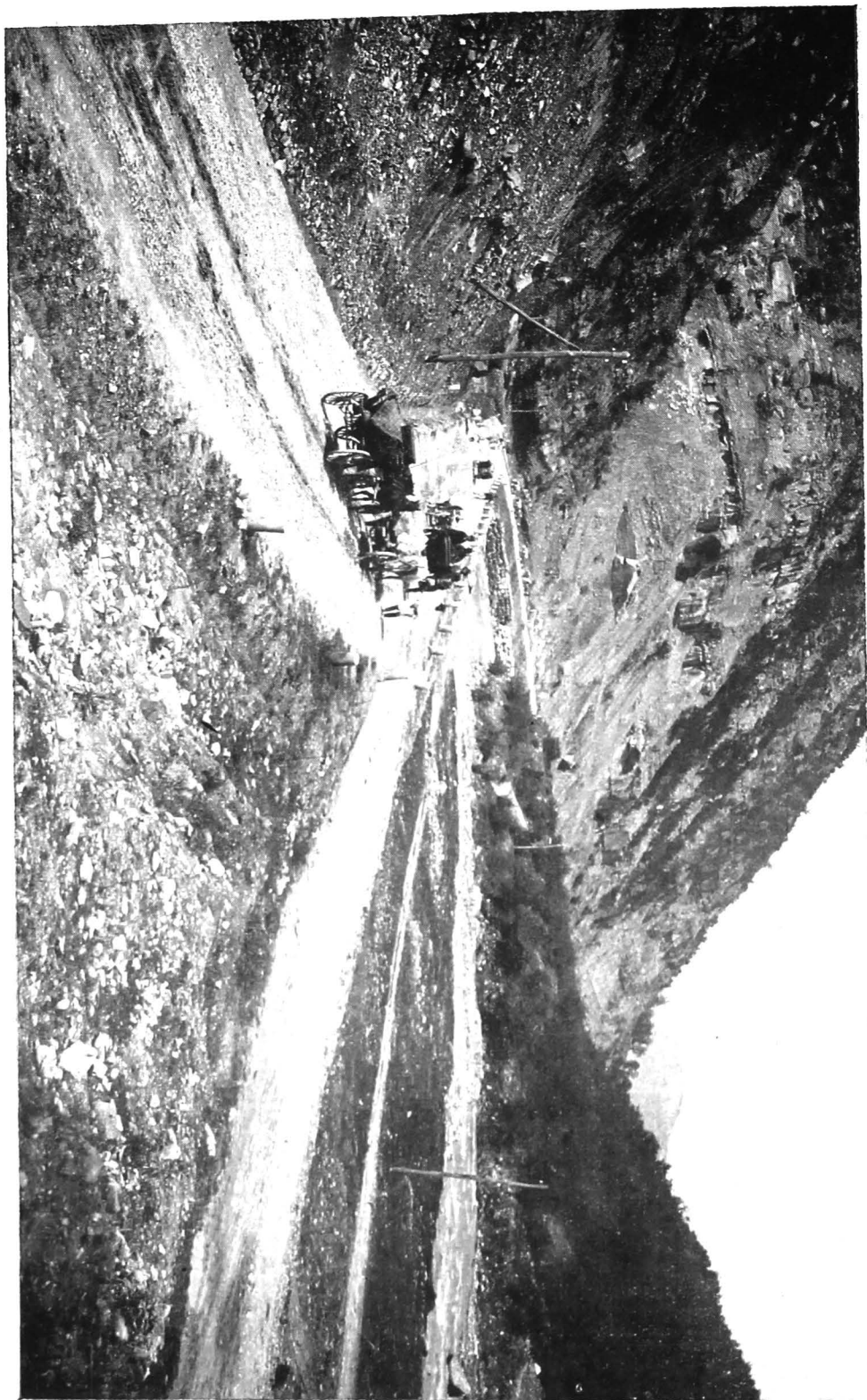
Fig. 6. — Șoseaua națională Cărlig-Căprei pe Jiu





Fig. 7. — Șoseaua națională Cârligu-Caprei pe Jiu

Fig. 8. — Șoseaua națională Tg. Ocna-Slănic



7. — Șoseaua Hârlău-Dolhasca construită în anii 1911-1914 în lungime de 28 km. destinată să pună în legătură Valea Siretului (Dolhasca) cu partea superioară a văii Bahluiului (Hârlău).

8. — Șoseaua Călărași-Lehliu construită în anii 1911-1916 în lungime de 34 km.

Mai toate șoselele având amplasamentul lor în regiuni muntoase unele chiar în defileuri, este aproape inutil de a mai semnală dificultățile de ordin tehnic cari au fost înfrânate la proiectarea și executarea lor. Ele au reclamat serpentine pentru diminuarea declivităților, ziduri de sprijin din partea terenurilor instabile, apărări din partea apelor, poduri importante și numeroase pentru dese treceri peste ape, parapete pe marginea prăpăstiilor, etc.

Este deasemenea poate de prisos de a mai sublinia importanța economică, strategică și turistică a șoselelor construite de Elie Radu.

Nu pot rezista însă îndemnului de a arăta importanța istorică a șoselei Lotru-Câineni, servindu-mă de publicația neuitatului Nestor Urechia, intitulată «Drumurile noastre».

Această porțiune de șosea este o ramură a unuia din așa zisele «drumuri mari» ale trecutului nostru: drumul ducând din București în Transilvania prin Pitești-Curtea de Argeș și Câineni-Turnul Roșu.

La cucerirea Olteniei de către Austriaci (1717) generalul Stainville s'a gândit să lege Transilvania cu provincia cucerită, și printre alte măsuri pune să execute dealungul Oltului pe urmele vechei căi a lui Traian șoseaua de la R.-Vâlcea la pasul Turnul Roșu. Această cale a fost numită «Via Carolina» după numele lui Carol al XI.

În 1788 o nobilă engleză, Lady Craven, sosind din Turcia se îndreaptă spre Transilvania străbătând drumul Călărași-București-Câineni. Descriind starea mizerabilă a drumului Câinenilor, Lady Craven arată că acest drum a fost distrus potrivit condițiilor ultimei păci încheiată între Poartă și Împăratul Austriei, probabil pentru a face cu neputință transporturile militare.

Contele Lagarde străbătând Muntenia în 1812 urmează

acelaș drum: București-Călărași-Câineni. El ne arată drumul Câinenilor tăiat de Turci spre a împiedeca intrarea Austrie-cilor în Țara Românească și ne spune că Domnitorul negli-jează reparațiunile cele mai indispensabile și nici nu cere au-torizația de la Poartă, pentru a nu trezi bănuiala că ar voi să înlesnească trecerea trupelor austriace.

În 1827 englezul Colville Frankland străbate Muntenia dela Câineni prin București la Giurgiu și în urma neajunsurilor încercate se declară convins că un om civilizat nu-și poate forma o idee de felul trecătoarei Câineni.

Intr'o scrisoare din 1828, Kreuchely, agentul Austriei, adre-sându-se ministrului von Kanitz, arată deasemenea că drumul de la Câineni era așa de dégradat în cât nu putea fi umblat și totuși Domnitorul refuza să-l repare fără învoirea Porții, deși agentul Austriei îi oferise costul lucrărilor.

A trebuit să se scurgă vremea până la 1898 pentru ca îm-plinirea destinului vrednic a lui Elie Radu să transforme un drum impracticabil într'o șosea sistematică.

* * *

Locul pe care-l ocupă transporturile în economia națională și internațională este de o importanță covârșitoare. Nimeni n'ar putea exagera concursul pe care-l dau transporturile prospe-rității economice a unei țări.

Importanța transporturilor în aprovizionarea unei țări a fost pusă sub o lumină intensă de războiul mondial. A fost deajuns ca transporturile să fie împiedecate de operațiile mi-litare pentru ca prețurile să se urce considerabil și pentru ca țările beligerante sau chiar cele neutre să fie reduse: unele la rația de hrană iar altele la foamete.

Fără îndoială că rețelei de drumuri îi revine o parte con-siderabilă din marele rol pe care-l au împreună toate catego-riile de căi de comunicație. Și totuși noi ne găsim și astăzi ca și altădată în fața unei rețele de drumuri insuficientă ca întindere, dar mai ales degradată ca suprafață. S'ar putea spune că o lipsă de înțelegere a legăturii strânse între economia ge-nerală a țării și bună starea drumurilor ne-a îndemnat să

facem totdeauna gospodăria proprietarului care nu-și repară la timp acoperișul casei.

În 1913 Elie Radu publică în Buletinul Societății Politehnice un interesant articol intitulat «Starea șoselelor și mijloacele de îndreptare».

În acest articol Elie Radu analizează starea tuturor șoselelor noastre din acea epocă arătând insuficiența grosimii platformei împietruite, lipsa de poduri peste ape, utilizarea de poduri plutitoare și numeroase poduri și podețe de lemn (70 %) putregăite, în stare proastă și insuficient calculate pentru sarcini grele, lipsa sau insuficiența apărărilor contra atacurilor apelor, existența multor curbe de raze mici și a numeroase declivități mari, neajunsurile trecerilor prin debleuri, expunerea la inundații a platformelor joase, lipsa de cantoane etc.

De netăgăduit că o asemenea rețea nu putea îngădui o circulație normală; starea precară a unor asemenea șosele impunea pe de o parte o circulație anevoioasă și nesigură iar pe de altă parte o ameliorare costisitoare și de lungă durată precum și o întreținere dificilă.

Analizând mijloacele financiare puse la dispoziția întreținerii împietruirii platformei și a celorlalte lucrări: terasamente, plantații, poduri, apărări, și cantoane, Elie Radu constată că prevederile bugetare pentru șoselele naționale de 0,26 lei pe metrul pătrat pot fi socotite aproape suficiente.

În schimb mijloacele destinate întreținerii șoselelor județene, vicinale și comunale (zile de prestație, zecimi asupra impozitelor, încasări din rămășițe, subvenții acordate de Stat) se urcă numai la 0,13 lei pe metru pătrat. Acest deficit în prevedere înseamnă pe de o parte o insuficiență a întreținerii platformei împietruite adică a înlocuirii pietrișului consumat prin uzura anuală, iar pe de altă parte explică dispariția treptată a capitalului de împietruire pe multe din șoselele de interes local.

O bună stare de viabilitate a șoselelor nu poate fi menținută numai prin înlocuirea anuală a pietrișului consumat prin uzură. Ființa lor trebuie întregită cu lucrările necesare: îngroșarea platformei împietruite, construcția podurilor definitive,

a apărărilor și drenajelor, rectificarea traseelor, suprainălțarea platformei, etc.

Elie Radu estimează la 332.000.000 lei, adică la 12.000 lei în mediu pe km., costul completării construcției tuturor șoselelor adică a îmbunătățirilor de adus în construcția lor pentru ca acest instrument al economiei naționale să-și îndeplinească chemarea. Confruntând disponibilitățile bugetare respective ale epocii cu costul probabil al lucrărilor de îmbunătățire a șoselelor naționale, Elie Radu constată că în cazul repetării în anii următori a prevederii bugetare din 1913, ar trebui 20 ani pentru completarea construcției șoselelor naționale. Pentru ca și șoselele de interes local (județene, vicinale, comunale) să-și vadă întregită ființa lor cu lucrările necesare de îmbunătățire, ar trebui deasemenea o perioadă de timp de 22 de ani.

O rețea rațională de drumuri mai reclamă, în afară de o orientare corespunzătoare atracției naturale a centrelor de consumație și o anumită densitate care să completeze optim ansamblul căilor de comunicație.

Pentru completarea rețelei ar mai fi necesară după estimățiunea lui Elie Radu, o lungime aproximativă de 20 km. distribuită în special în regiunile muntoase unde se cer numeroase lucrări de artă și apărări, în regiunile unde pietrișul lipsește sau în regiunile inundabile unde lucrările de terasamente și apărări sunt importante. Estimând construcția unui km. la minimum de 40.000 lei, în mediu, construcția restului de șosele în masă ar fi exclusă și n'ar fi posibilă decât repartizată pe un număr mare de ani.

Experiența și competența cucerită ani de-a rândul în conducerea Serviciului de Studii și Construcții și mai târziu a Direcțiunii de Poduri și Șosele, Studii și Construcții, nu-i putea îngădui lui Elie Radu să atribue starea precară a șoselelor numai la disproporția flagrantă a resurselor față de nevoile de întreținere și construcție a șoselelor.

Printre cauzele cari mențin șoselele cu mult departe de nevoile reale ale unei circulațiuni normale, Elie Radu semnalează:

1. *Prestația în natură* prin care nu se poate executa lucrările

la timp, care dă naștere la tot soiul de abuzuri greu de stâr-pit, care ocupă personalul tehnic cu tot felul de formalități răpindu-l de la menirea lui de a studia, conduce și supraveghea lucrările și în fine care dă rezultate departe de a reprezenta valoarea ce li se atribue;

2. *Instabilitatea personalului tehnic* pus în situație dificilă sub ordinele a două autorități;

3. *Însărcinarea personalului tehnic* cu lucrări străine de drumuri;

4. *Insuficiența pregătirii și lipsa de reglementare a recrutării* personalului inferior al drumurilor;

În cadrul vieții administrative și în concordanță cu nevoile circulațiunei din acea vreme, Elie Radu, pentru a remedia situațiunea șoselelor, cere textual la sfârșitul articolului de care vorbim:

«1. Să se acorde resursele materiale necesare;

2. Să se înlocuiască prestația în natură prin o dare echivalentă în bani;

3. Să se descarce personalul tehnic exterior de însărcinări străine de drumuri;

4. Să se asigure stabilitatea și disciplina personalului drumurilor;

5. În fine să se reglementeze recrutarea personalului inferior al drumurilor prin o pregătire prealabilă».

* * *

De la creațiunea și dezvoltarea căilor ferate, șoselele au fost oare-cum părăsite și s'a putut crede că rolul lor economic s'a redus la transporturile locale și rurale.

Ion I. C. Brătianu în 1898—1901, alcătuind un proiect de lege pentru drumuri, declasează căile naționale în șosele județene, întrucât rolul lor prin înființarea și dezvoltarea căilor ferate s'ar fi modificat cu totul.

În 1909—1910 V. G. Morțun, alcătuind și el un proiect de lege, își însușește ideia lui I. I. C. Brătianu de a desființa căile naționale pe motiv că scăderea importanței acestor drumuri nu mai îngăduie a li se acorda un tratament deosebit față de drumurile județene.

Invenția automobilului și dezvoltarea tracțiunii mecanice a dat însă șoselelor importanța lor trecută, căci automobilul a intrat deja în concurență de viteză cu locomotiva. S'ar putea spune fără teamă că dela 1900 până în prezent automobilul a provocat o mai mare revoluție în mijloacele de comunicație, decât aceia pe cari au săvârșit-o în cursul secolului precedent toate celelalte forme de transport. Se înțelege dela sine că dezvoltarea tracțiunii mecanice rutiere a provocat și o rapidă perfecționare a tehnicei drumurilor în sensul realizării unui pat carosabil potrivit cerințelor unei circulații frecvente, de mare viteză și de grele poveri. Refacerea platformei carosabile nu se mai putea limita la îmbrăcăminte în macadam; trebuia urmărită o platformă rezistentă și de mică uzură, lipsită de asperități, praf și noroiu, ușoară de întreținut etc. O modernizare cât de redusă s'a impus de mai bine de 20 ani.

Prima încercare la noi în țară s'a făcut în anul 1915 de Direcția Generală de Poduri și Sosele de sub conducerea lui Elie Radu, pe șoseaua București—Ploești, la eșirea din București și pe o distanță redusă de 2 km. (între km. 8—10). S'a aplicat în această timidă încercare sistemul numit «macadam Aeberli» după numele aceluia care a imaginat un amestec de gudron și un agregat mineral (pietriș sau piatră spartă mărunță) uscat în prealabil, realizat într'un malaxor încălzit. Materialul astfel pregătit trebuie să zacă în depozit câte-va săptămâni până ce devine aplicabil. Pentru a evita acțiunea intemperiilor grămezile de amestec stau în depozit acoperite cu un strat subțire de nisip fin. În depozit amestecul de gudron și piatră încearcă un proces de maturitate care se bazează mai ales pe oxidarea și polimerizarea gudronului. Amestecul se face în proporția de 20 sau 25 de kgr. gudron la un m. c. de pietriș respectiv piatră spartă calcară. Sistemul se întrebuintează în Elveția unde mașinile, procedeul și pregătirea gudronului au atins o mare perfecțiune.

La noi nu s'a putut trage din încercarea făcută o concluziune asupra valorii sistemului, întrucât platforma modernizată, obosită de circulația intensă din timpul războiului mondial și lipsită de întreținerea necesară, a sfârșit curând prin a deveni impracticabilă.

Dacă ne mai gândim la opera de întreținere curentă a șoselelor noastre realizată sub conducerea de lungă durată a lui Elie Radu, precum și la executarea în perioadă antebelică, a unei importante rețele de șosele strategice (în special în Dobrogea veche și nouă) putem fără teamă afirma că Inginerul Inspector General Elie Radu n'a fost încă depășit de nimeni în domeniul construcției și întreținerii drumurilor noastre.

* * *

Înainte de a încheia nu mă pot opri să nu reamintesc, ca unul căruia împrejurările i-au îngăduit să-l cunoască mai de aproape, că opera lui Elie Radu are la bază doi invarianți morali: cinstea și munca.

Cinstea a făcut din el o personalitate cu fosforescență morală, iar prin munca neobosită a ajuns un exemplu excepțional de autoritate tehnică.

Elie Radu nu muncea decât din pasiunea generoasă a inimii. În 1913 a participat la al 3-lea congres internațional al drumurilor ținut la Londra. Acolo în mijlocul unei civilizații materiale superioare, nu s'a putut stăpâni, în cele câteva cuvinte de salut ca delegat al Guvernului român, să nu adauge:

«Dacă problemele drumurilor nu pot avea soluții complete, ele așteaptă cu toate acestea în noi toți, devotați servitori ai drumurilor, ardoarea generoasă și căldura inimei fără care nici un progres omenesc nu-i posibil».

În perspectiva care ne îngăduie să apreciem opera și pasiunea pentru ea în adevărata lor mărime, nu putem să nu fim convinși că Inginerul Inspector General Elie Radu, și-a cucerit destule titluri la recunoștința tuturor și pentru ca să fie netăgăduit înscris pentru totdeauna în falanga glorioasă a figurilor mari.

Ca un suprem omagiu se cere, nu de a-i aduce laude, ci de a-i imita fidel conduita.

GH. NICOLAU

Inginer Inspector General

ACTIVITATEA LUI ELIE RADU IN CONSTRUCȚIUNILE DE CĂI FERATE

Elie Radu a dezvoltat o foarte însemnată activitate în acest domeniu, activitate tot atât de rodnică și bogată ca și în celelalte ramuri ca construcții de poduri și șosele, alimentări cu apă potabilă, etc.

Încă din 1879 a început să lucreze la construcții de căi ferate continuând până în 1911, astfel că actualmente numai cunoaștem pe nimeni care să-i fi urmărit întreaga sa activitate în această ramură și să o poată arăta în acest articol.

Spre acest scop, m'am adresat principalilor săi colaboratori care mai sunt azi în viață și anume D-lor Ingineri Inspectori Generali Aurel Beleş și Teodor Stroescu, D-lor Ingineri șefi Pandele Iliescu, Mihail Gaicu și D-lor Conducători principali Petre Georgescu și N. T. Baciuc dela care am luat o parte din datele coprinse mai jos.

Cea dintâi lucrare la care a luat parte decedatul Ing. Inspector General Elie Radu, a fost construcțiunea liniei ferate Ploești-Predeal care fusese dată în întreprindere Inginerului francez Guilloux. La această lucrare, fusese însărcinat ca împreună cu Anghel Saligny să facă controlul lucrărilor care au durat până în anul 1880.

În anul 1881, Guvernul cu aprobarea Corpurilor Legiuitoare, hotărând construcțiunea mai multor linii ferate, unele cu cale normală și altele cu cale îngustă, a dispus formarea a trei Direcțiuni Generale de studii și construcții, sub conducerea Inspectorilor Generali, Spiridon Yorceanu, Dimitrie Frunză și Petre Ene.

În această din urmă Direcțiune au fost numiți ca Directori Inginerii șefi Anghel Saligny și Elie Radu, însărcinându-se fiecare cu studiile anumitor linii.

În 1891, retrăgându-se Inginerul Inspector General Petre Ene, Elie Radu a fost numit Director General al Direcțiunei Generale de Studii și Construcțiuni unde a rămas până după războiu.

Prima linie de care s'a ocupat Direcția lui Elie Radu a fost studiul și construcțiunea liniei *Câmpina-Doftana*, în lungime de 6 km., la care a avut ca ajutoare pe Inginerii Aurel Beleş și Pandele Iliescu.

Studiul acestei linii s'a început spre toamna anului 1881 de către 3 ingineri sub conducerea lui Elie Radu. Din cauza terenului accidentat și a diferenței de nivel între punctul de plecare și platoul Câmpina, a trebuit să se facă un plan cotate cu curbe de nivel și s'au studiat mai multe trasee din care s'a ales cel mai avantajos. Din cauza marelui diferențe de nivel, s'a admis pentru prima oară o rampă de 30 m/m între stația și platoul Câmpina. Coborârea de pe platou la salinile Doftana s'a admis pe varianta care conducea direct deasupra salinei.

În primăvara anului 1882, s'a început construcțiunea acestei linii.

Linia are două poduri mari peste Prahova și Doftana, cu picioare de piatră și tabliere metalice, primul de 132 m. lungime, compus din două deschideri a 30 m. și 2 a 36 m. și de 14 m 90 înălțime iar cel de al doilea de 135 m. lungime, compus din 5 deschideri, două a 25 m. 40 și trei a 29 m. 40 și de 7 m. 80 înălțime.

Proiectele acestor poduri au fost întocmite de Elie Radu. La executarea fundațiilor podului peste Prahova, la adâncimea de 4,00 m. s'a dat de un bloc masiv de sare gemă, pe care s'au așezat fundațiile. La prima pilă spre Câmpina, s'a săpat în sare 0,30 m. și s'a turnat beton de ciment.

Capătul acestei linii spre Câmpina s'a legat cu linia Ploești-Predeal unde s'a făcut o clădire de haltă cu linie de garaj iar celălalt capăt cu salina Doftana.

Prin săpăturile făcute pentru platforma Gărei Doftana, s'au

produs infiltrațiuni de apă prin ploile căzute, astfel, că spre a remedia acest rău, s'a acoperit toată platforma cu tablă de zinc.

Această linie s'a pus în exploatare la începutul anului 1883. În timpul executării liniei Câmpina Doftana, în vara anului 1882, s'au început studiile pe teren ale liniei înguste *Bacău-Piatra Neamț* de 1,00 m. ecartament și circa 60 km. lungime.

În Martie 1883, s'au început exproprierile și apoi construcția liniei. Construcția acestei căi ferate, din motive de economie, a fost stabilită a se face îngustă. S'a arătat Guvernului printr'un memoriu documentat că linia fiind pe un teren plan, diferența de cost între linia îngustă și normală, este mică față de dezavantajele ce rezultă la exploatare. Cu toate acestea, Guvernul a decis să se construiască îngustă, rămânând ca mai târziu să se normalizeze, ceea ce s'a și făcut nu peste mult timp.

Pe linie s'a construit, peste râul Bistrița, un pod de lemn cu deschideri mari, sistem american, care a fost calculat și proiectat de Elie Radu. S'au mai construit poduri de lemn cu deschideri mari cu grinzi cu pene. Podurile mai mici s'au executat în zidărie.

S'au executat pe linie și 5 stațiuni zidite.

Construcția liniei s'a terminat în iarna anului 1884 și s'a dat în exploatare la începutul anului 1885.

Elie Radu a mai luat parte la studiul liniei *Buda-Slănic*, în lungime de 34 km., împreună cu Anghel Saligny și cu D-l Pandelescu, iar construcția acestei linii, a fost îndreptățită Inginerului Țărușanu.

La 10 Mai 1885, Direcția a pus în studiu linia ferată *Craiova-Calafat*, sub conducerea D-lui Inginer Teodor Stroescu ca șef de secție, lucrare ce a durat până în luna Noembrie, iar proiectele s'au întocmit până în Mai 1886.

Lucrările acestei linii, în lungime de 108 km., au început în 1890 cu D-l A. Beleş ca șef de secție, începându-se cu construcția podului peste Jiu dela Jitianu. Acest pod cu cale dublă, una pentru cale ferată dedesubt și alta pentru șosea deasupra, are zidăria de piatră cioplită iar tablierul metalic. Construcția liniei a durat până în anul 1895 când s'a ajuns

pe platoul Calafatului iar între anii 1896—1898 s'a prelungit linia până în port.

Ca lucrări de artă, pe această linie, mai sunt două viaducte, ambele cu câte trei deschideri, primul la km. 4 din piatră cioplită și de o înălțime de 14 m. iar cel de al doilea la km. 18 de 17 m. înălțime cu pile din piatră mozaic. La km. 46 este un pod metalic cu două deschideri.

La podurile de pe această linie, s'au construit pentru prima oară la noi în țară bolți de beton simplu.

Pe linie s'au executat opt stațiuni, trei halte și stațiunea din port.

Poza liniei pe 45 km. s'a făcut în regie, cu țărani din comunele învecinate sub supravegherea personalului tehnic al liniei.

Pentru conducerea apelor Jiului sub podul dela Jitianu, s'a executat corectarea Jiului prin diguri de fașcine și facerea unui canal de mai multe sute de metrii lungime.

Lucrările acestei linii au costat 1.234.792 lei, cciace revine la 114.118 lei pe km.

În timpul executării acestei linii, D-l Teodor Stroescu, a fost trimis în străinătate pentru recepționarea materialului metalic al podului dela Jitianu, executat de uzina Daydé et Pillé din Creil (Franța).

D-l Stroescu, observând avantajele pentru circulația trenurilor a șinelor în greutate de peste 40 kgr. pe metru și de 10—12 m. lungime care asigurau căii o stabilitate mai mare, și că oscilațiunile trenului în mers și izbiturile la îmbinări deveneau insensibile, a sesizat Direcțiunea, rugând pe Elie Radu să caute a se introduce și la noi aceste șine.

În urma studiilor făcute, s'au adoptat aceste șine la toate lucrările din Direcția lui Elie Radu, fiind întrebuințate întâi la liniile Craiova-Calafat și Pitești-Curtea de Argeș. Acest fapt este unul dintre cele mai de seamă ce Direcțiunea serviciului Elie Radu a adus pentru ameliorarea și perfectarea circulațiunei pe căile ferate române. La acest tip de șine s'au întrebuințat tirfoane în loc de crampoane și la buloanele de la eclise, spirale-resort spre a împiedica desfacerea bulonului.

În Iulie 1886, s'au început studiile pe teren al liniei Iași-

Cucuteni-Todireni-Dorohoi, în lungime de 139 km. care s'au terminat în luna Noembrie a aceluiași an.

Porțiunea Cucuteni-Todireni de 60 km. lungime, care cuprindea porțiunea dintre Cucuteni și Larga era pusă sub conducerea D-lui Th. Stroescu ca șef de secție iar dela Todireni la Dorohoi pe o lungime de 79 km., era șef de Secție Mihail Frangulea.

Inițiindu-se Serviciul Lucrărilor noi de pe lângă Direcțiunea Generală a Căilor Ferate, sub Direcțiunea Inginerului Inspector General M. Râmniceanu, i s'a trecut executarea liniei Cucuteni-Dorohoi, predându-i-se proiectele executate sub Direcțiunea lui Elie Radu.

În această nouă Direcțiune, proiectul a fost modificat în cea mai mare parte, executându-se tunel între Cucuteni și Movileni, în loc de tranșee cum era prevăzut în proiectul Direcțiunii Elie Radu pe porțiunea Cucuteni-Larga.

Dela Mai până la Iulie 1888, s'au făcut studiile pe teren și proiectele liniei *Focșani-Odobesti*, în lungime de 11 km., sub conducerea D-lui Th. Stroescu ca șef de secție.

Lucrările de construcție ale acestei linii, au fost executate ulterior sub conducerea Inginerului Constantin Paraschivescu, costul acestei linii ridicându-se la suma de lei 1.056.638 adică 96.773 lei pe kilometru.

Direcțiunea a mai făcut studiile liniei *Târgoviște-Pucioasa*, în lungime de 22 km., sub conducerea Inginerului Constantin Georgescu iar construcțiunea a fost executată sub conducerea D-lui Inginer șef Pandele Iliescu. Linia a costat suma de lei 2.768.619, revenind la 125.846 lei pe kilometru.

În anul 1890 s'a făcut studiul liniilor *Târgu Ocna-Comănești-Palanca-Ghimeș* și *Comănești-Moinești*, prima în lungime de 58 km. iar cea de a doua de 8 km., a căror construcțiune s'a început în 1891 sub conducerea Inginerilor Mihail Gaicu și Tancred Constantinescu. Linia Tg. Ocna-Ghimeș, foarte grea din punctul de vedere al traseului și a multor lucrări de artă ce au fost executate, este poate cea mai importantă din lucrările de căi ferate executate sub Direcția lui Elie Radu. Ca omagiu pentru munca ce a depus, s'a și dat numele său unei stațiuni de pe porțiunea Comănești-Palanca. Clădirile

executate pe această linie sunt dintre cele mai reușite ce există pe căile noastre ferate.

Din cauza dificultăților de construcție ale acestor două linii, costul lor s'a ridicat la suma de lei 21.969.716 adică la 333.026 lei pe kilometru.

Tot în anul 1890 s'au făcut și studiile liniei *Galăț-Bârlad*, în lungime de 110 km. care apoi s'a și pus în executare, afară de o porțiune de circa 4 km. la tunelul Berești, sub conducerea Inginerilor șefi Arghir Chiriac, Mihail Gaicu și Ioan Apostoliu. S'a dat în exploatare numai porțiunea Galăț-Berești, pe o lungime de 78 km. iar porțiunea Bârlad-Berești a rămas neterminată, dându-se în exploatare ulterior de odată cu tunelul dela Berești. Lucrările acestei linii au costat 27.699.326 lei, ceiace revine la 251.812 lei pe km.

Tot în 1890 s'au făcut studiile pe teren ale liniei *Pitești-Curtea de Argeș* de către Inginerii Dimitrie Bolintineanu și Alexandru Mares, în lungime de 39 km.

În Aprilie 1891, s'a început construcția liniei sub conducerea D-lui Teodor Stroescu ca șef de secție, fiind apoi înaintat șef de Divizie.

Pentru o porțiune de 1,800 km. plecând din gara Pitești și până la punctul de bifurcație către Halta Mărăcinești de pe linia Golești-Câmpulung, terasamentele și podurile de piatră s'au executat pentru cale dublă, spre a se putea face și prin Pitești circulația dela București la Câmpulung. Dela km. 1+800 până la Curtea de Argeș, linia s'a executat pentru cale simplă.

Pentru această linie s'a cheltuit 7.800.000 lei, ceiace revine la 200.000 lei pe km.

După terminarea liniei, ea a fost pusă în exploatare tot prin serviciul de studii și construcții, sub direcția D-lui Teodor Stroescu pe timp de un an, până când s'au terminat lucrările de consolidări și canalizarea râului Argeș spre a se apăra de apele acestui râu împreună cu râul Doamnei atât linia ferată cât și orașul Pitești. După terminarea acestor lucrări, linia s'a predat spre exploatare Direcțiunei Generale C. F. R.

După construcțiunea liniilor mai sus arătate, a urmat o perioadă de câțiva ani, în care nu s'a mai executat nici o lucrare din cauza crizei ce a bântuit, așa că fatalmente și

serviciul de studii și construcții nu a mai avut de executat nici o lucrare de căi ferate.

În 1905, când s'au reinceput lucrările, Elie Radu a fost însărcinat cu studiile și construcțiunea liniilor Podul Iloaei-Hârlău, Pucioasa-Moroeni și terminarea liniei Berești-Bârlad cu marele tunel dela Berești, care au fost ultimele lucrări de căi ferate executate sub Direcțiunea lui Elie Radu.

Linia *Podul Iloaei-Hârlău*, în lungime de 41 km. a fost studiată în anul 1906 iar construcțiunea ei a durat până în 1909 iar în 1910, a fost dată în exploatare.

Pe această linie ale cărei lucrări au fost conduse de D-l Ing. șef Radovici, s'au executat șase poduri cu tabliere metalice și cu culee de zidărie și un pod boltit de 5,00 m. deschidere.

În toate stațiile liniei, s'au executat clădiri definitive de zidărie iar în Hârlău, o remiză de locomotive, placă turnantă etc. etc.

Construcțiia liniei *Pucioasa-Moroeni* în lungime de 18 km. pe valea Ialomiței în Județul Dâmbovița, a fost hotărâtă de Administrația Jud. Dâmbovița în 1905 când s'a votat și creditul necesar. Studiile s'au început în toamna anului 1905 de către serviciul Technic al Județului care lovindu-se de dificultăți neprevăzute inerente lucrărilor din regiunile muntoase a întrerupt lucrările și a opinat ca ele să se execute de Minister prin Direcțiunea lui Elie Radu care a studiat și a executat linia până la Pietroșița, cerând tot de o dată ca Statul să-și ia asupra sa atât studiile, construcțiunea cât și exploatarea liniei, punându-i la dispoziție creditul votat de județ.

Studiile pe teren s'au început la 1 Aprilie 1906 și au durat până la 1 Iulie, făcându-se pentru o cale ferată principală cu posibilități de prelungire până la Sinaia pentru ca la nevoie să poată servi la tranzitul a parte din trenurile ce circulă pe linia Ploști-Predeal când această linie ar fi prea încărcată sau întreruptă.

Lucrările au început în toamna aceluiași an și au durat până la finele anului 1911 și nu s'au terminat de cât 14 km. din totalul de 18,400 km. cât era proiectat, adică numai până

la Pietroșița, restul de 4,400 deși cu oare care lucrări executate, fiind abandonat.

Lucrările acestei linii s'au făcut sub conducerea D-lui Ing. șef C. Georgescu.

Din cele două traseuri posibile pe vale și pe deal s'a ales cel dintâi fiind pe toată lungimea un rambleu format numai din prund care făcea întreținerea foarte ușoară și fără pericol de înzăpezire, fiind numai apărată cu anrocamente pe părțile prea aproape de albia Ialomiței pe când traseul pe deal ar fi necesitat tăeturi și umpluturi mari în terenuri fugitive și exproprii importante, dealurile fiind presărate cu sate.

Raza minimă la curbe a fost 300 m. iar declivitățile mici afară de rampele de acces în stații unde s'a mers până la 20%.

Ca lucrări de artă s'au executat: un pod peste Ialomicioara de 95,60 m. lungime, unul de 63,40 m. peste Țâța, unul de 127,80 m peste Ialomița, unul de șosea și cale ferată de 31,20 m., două de câte 20 m. deschidere, toate de zidărie precum și 25 podețe cu deschideri între 2—5 m. având culeele de piatră iar tablierele de beton armat.

Costul acestei linii s'a ridicat la 2.430.000 lei ceiace revine la 180.000 lei pe kilometru.

Tot în anul 1906 a început și executarea tunelului de la Berești și anume în Octombrie 1906 capul dinspre Berești (Galați) și în Noembrie 1906 capul dinspre Talașmani (Bârlad). Tunelul este una din cele mai importante lucrări de artă ce s'au executat la noi în țară iar ca tunel este cu mult cel mai important din cele executate până atunci, având 3327 m lungime, față de cel mai lung existent atunci care nu ajunsese nici la 1 km.

Tunelul a fost executat prin antrepriza P. Bertolero și sub Direcțiunea D-lui Ing. șef M. Gaicu.

În urma unor conflicte ivite între antrepriza și conducerea lucrărilor care dăduse naștere unui proces, lucrarea a fost trecută în 1909, Direcțiunei Lucrărilor Noi C. F. R. care a terminat-o sub conducerea Inginerului T. Enacovici. Tunelul a fost inaugurat la 5 Decembrie 1912 când a și fost dat circulației.

După cum se vede din expunerea de mai sus, Direcțiunea Generală a Serviciului de Studii și Construcții, având ca

Director General pe Petre Ene și ca Director pe Elie Radu până la 1891 iar dela 1891 pe Elie Radu ca Director General, a studiat linii ferate în lungime de 650 km., executând din ele pe 475 km. lucrări definitive de terasamente, balastare, poză de cale, lucrări de artă consistând din poduri de lemn, de zidărie, de beton și beton armat și tabliere metalice, tunele, clădiri, alimentări cu apă, consolidări, semnalizări, remize, plăci turnante etc., predându-le apoi spre exploatare Căilor ferate.

Se poate deci spune cu drept cuvânt că o mare parte din lucrările de Căi ferate din vechiul regat au fost studiate și executate de Inginerul Elie Radu cu concursul personalului de care a fost ajutat.

Dar activitatea lui Elie Radu nu este remarcată numai prin numărul kilometrilor executați, ea este mult mai interesantă prin concepția în alegerea traseelor, ca siguranță a liniei, ca prevedere pentru viitor cu puțință de dezvoltare, ca cost de exploatare și cost de întreținere, așa că se poate zice că cea ce'l predomina era grija de a economisi banul statului atât pentru prezent cât și pentru viitor, bine meritând astfel încrederea cu care a fost onorat în lunga sa carieră.

Astfel, este de ajuns să notăm aci, pentru a ilustra cele de mai sus că dânsul a dat cea mai mare întrebuințare zidăriei de piatră, betonului și apoi betonului armat în lucrările de artă, împiedicând să iasă din țară banul nostru.

Lucrările de artă făcute de Elie Radu în toată țara, vor fi pentru posteritate tot atâtea monumente cari vor aminti cine a fost inginerul Elie Radu care, dotat de natură cu o constituție robustă și o voință de fer, cu gust în artă și devotat științei, nu pregeta a studia și aprofunda cestiunile cu care era solicitat, până la sacrificiul persoanei sale, îndeplinindu-și datoria peste măsura cerută, rezistând numai grație constituției sale.

ȘERBAN GHICA

Inginer Șei

ACTIVITATEA LUI ELIE RADU IN DOMENIUL LUCRARILOR EDILITARE

Retras din funcțiunile importante pe care le-a ocupat la stat, unde lunga sa activitate a lăsat urme nepieritoare, precum și dela Școala Politehnică unde a contribuit la pregătirea a numeroase generații de ingineri, Inginerul Inspector General Elie Radu n'a profitat de odihna la care trecutul său de muncă îi dădea tot dreptul. Pasionat încă pentru tehnică la o vârstă destul de înaintată și-a consacrat răgazul de pensionar, vechilor sale preocupări edilitare, la care a revenit cu drag. Deaceea, în ultimii ani, îl vedem cu totul dedicat marilor chestiuni de edilitate, care interesau țara noastră și în special Capitala, chestiuni pe care le urmărise încă din tinerețe.

Intr'adevăr, cu toate că Elie Radu chiar dela începutul carierei sale inginerești a ocupat funcțiuni absorbitoare, fiind unul din pionierii noștri de frunte într'o epocă de formațiune, abundentă în realizări tehnice, s'a îndeletnicit în timpul liber și cu ramura lucrărilor edilitare, care la noi, pe atunci, era inexistentă și chiar în străinătate forma apanajul numai al câtorva specialiști ca: Beckmann, Thiem, Lindley și alții.

Dragostea lui pentru această specialitate avea de bună seamă ca origină studiile de inginerie făcute în Belgia, una din țările cele mai înaintate pe tărâmul edilitar. Adesea ne vorbea cu admirație de lucrarea impozantă a galeriilor de captare din «Forêt de Soignes», făcute pe vremuri pentru alimentarea cu apă a capitalei Bruxelles, de lucrările de canalizarea și acoperirea râului Senna care străbate acel oraș și de o sumă de alte lucrări interesante din frumoasele orașe ale

Belgiei, ca Anvers, Liège, etc. pe care le vizitase în timpul când își făcea studiile.

Era deci natural ca, reîntors în țară, să constate starea înapoiată în care ne găseam în această privință și atunci, ca bun patriot, cu prețul odihnei și-a consacrat puținul timp liber, pe care i-l îngăduiau multiplele-i funcțiuni, studiului mijloacelor de remediere a acestei stări de lucruri.

Astfel Elie Radu a devenit sfătuitorul nelipsit al diverșilor primari ai Capitalei, făcând parte din diferitele comisii cu caracter edilitar instituite la Primărie. Multe din orașele mai importante din țară, care voiau să fie înzestrate cu asemenea lucrări, n'au întârziat de a recurge la luminile lui Elie Radu și de multe ori de a-l însărcina cu întocmirea proiectelor uneori chiar și cu supravegherea executării lor.

* * *

Primele studii și lucrări pentru alimentarea cu apă a Bucureștilor fuseseră executate pe la începutul deceniului 1880 după proiectele inginerului Bürkli Ziegler și ale profesorului Kulmann.

Deși instalațiunile de filtre dela Arcuda, cari datează dela acea epocă, au marcat un progres în alimentarea cu apă a Capitalei, ele au prezentat totuși dela început mai multe neajunsuri, ceea ce în 1885 a determinat pe primarul de atunci ca să invite în țară pentru a fi consultat, pe inginerul Lindley dela Frankfurt am Main. Recomandațiunile acestuia cu privire la îmbunătățirea instalațiunilor existente și la aducerea apelor de izvoare de munte (Dâmbovicioara și Ialomița în cursul ei superior), n'au fost puse în aplicare, iar situațiunea devenind din ce în ce mai grea, Primăria București în 1891 însărcinează pe Elie Radu ca să studieze măsurile de remediere. Putem afirma că Elie Radu, inspirat desigur de ceea ce studiasă și văzuse în străinătate, a fost cel dintâi care a propus a se alimenta orașul cu apă subterană. Ca dovadă că în această chestiune a fost clarvăzător, este faptul că astăzi, după 40 de ani, baza alimentării cu apă a Bucureștilor o formează apele subterane, care ne vin din trei captări deosebite: Bragadiru,

Ulmi și Slobozia Clinceni, prima și ultima fiind operele sale. În complexul lucrărilor de apă de care dispune în prezent Capitala, filtrele dela Arcuda, constând din vechile instalațiuni modificate și sistematizate, au astăzi rolul al doilea în îndes-
tularea orașului.

La părerea lui Elie Radu asupra apelor subterane s'au raliat atunci și alți ingineri, ca Dl. Inginer Inspector General Mironescu, Simțion, I. B. Cantacuzino, N. Cucu, V. Pleșoianu, Dufour, precum și Dr. Babeș. În urma propunerilor lui, primăria prin inginerul Cucu, capul serviciului tehnic de atunci, a întreprins o serie de sondaje la Zoița și Chiajna pe Valea Dâmboviței și a mai consultat și pe inginerul Bekmann dela Paris, care a confirmat că, în caz de reușită a cercetărilor întreprinse, soluția cu ape subterane va fi cea mai indicată.

În 1894 mai sunt invitați de Primărie spre consultare hidrologii Lindley și Thiem. Acesta din urmă explorând printre altele și profilele dela Ulmi și Bragadiru a găsit în acest ultim punct o apă de duritate relativ mică.

Pe când însă Thiem se pronunță în favoarea unei captări la Ulmi, Serviciul Tehnic al Primăriei în urma rezultatului negativ obținut prin sondajele dela Chiajna, execută lângă satul Bragadiru, după indicațiile lui Elie Radu, două puturi cu aer comprimat, punându-se la iveală un strat aquifer foarte abundent, în care s'a făcut prima captare de apă subterană a orașului.

Astfel, deși prin mijloacele largi pe care Primăria le-a pus la dispoziția lui Thiem, s'au explorat diferitele profile de apă subterană din apropierea Bucureștiului, la captarea cărora s'a recurs în urmă, cinstea de a fi atras atenția și de a fi dat primele indicațiuni pentru cercetarea acestor ape, în vederea viitoarei alimentări cu apă a Capitalei, revine lui Elie Radu.

* * *

Pe baza explorărilor amintite Ministerul Lucrărilor Publice numește o comisiune compusă din inginerii Inspectori Ge-

nerali Elie Radu, Tărușanu și Dl. Mironescu iar în urma studiilor de complectare făcute la Chiajna și Bragadiru precum și pe baza avizului favorabil al D-rului Istrati și Prof. Alfons Saligny asupra bunei calități a apei, primarul C. F. Robescu în anul 1897 însărcinează pe Elie Radu cu elaborarea unui proiect pentru alimentarea cu apă potabilă, «remițându-i conducerea și controlul executării tuturor lucrărilor proiectate, în calitate de inginer constructor».

«Proiectul alcătuit de Elie Radu are la bază exploatarea apelor subterane, curgând în subsolul Argeșului în dreptul Bragadirului sau în apropiere».

Se poate spune că dela acele lucrări importante de captări de apă subterană, proiectate și executate de Elie Radu, s'au consacrat definitiv aptitudinile și destoinicia inginerilor români în această ramură de specialitate edilitară, și astfel conducătorii Primăriei Capitalei, cari până atunci făcuseră des apel la specialiști străini, au câștigat încredere în tânărul nostru corp tehnic.

Proiectul lui Elie Radu pentru alimentarea Capitalei, prevedea, în vederea nevoilor de atunci, un minim de 30.000 mc. pe zi, suficient chiar în cazul când s'ar fi întrerupt aducțiunea de apă filtrată dela Arcuda. Această cantitate de apă subterană urma să fie captată din Valea Argeșului 20.000 mc din curentul principal, (care s'a executat atunci) la 2,5 km mai sus de satul Bragadiru și 10.000 mc din adâncime mare (150 m) în Valea Dâmboviței, la Ciurel. Proiectul mai prevedea devierea unei părți a Argeșului pentru crearea unei forțe hidraulice «spre a servi la pomparea apei și la alte scopuri comunale».

Ambele proiecte fiind aprobate de autoritățile competente, în Martie 1889, s'au adjudecat lucrările pentru captarea cantității minime de 20.000 mc apă din regiunea Bragadiru precum și puțurile de încercare dela Ciurel.

Sondagele executate în regie de Elie Radu până la 40 m. profunzime s'au terminat în 1900, precizând că se poate extrage zilnic pe lărgimea văii Dâmbovița 15.000 mc apă, care putea fi trimisă cu pantă naturală la uzina hidraulică dela

Grozăvești. Pe de altă parte, cele 2 puțuri profunde de diametru mare, împreună cu pompările de încercare, s'au terminat în Ianuarie 1901.

Rezultatul obținut prin aceste lucrări se poate rezuma astfel:

1) La 150 m adâncime se găsește o pătură aquiferă bogată în apă de bună calitate și cu numai $6\frac{1}{2}$ grade germane de duritate, iar cantitatea ce se poate extrage pe lărgimea văii este de 15.000 mc/zi.

2) La adâncimea de 240 m se găsește o altă pătură aquiferă cu o apă deasemenea bună, având numai 4^0 duritate, adică mai dulce chiar ca a Dâmboviței, cantitatea zilnică ce s'ar putea extrage fiind deasemenea de 15.000 mc.

3) Cele două pături sunt separate prin straturi foarte groase de argilă, iar apele sunt ascendente până aproape de nivelul solului.

Criza financiară n'a permis a se executa de cât captarea Bragadiru, terminată în Septembrie 1901, iar captarea dela Ciurel propusă de E. Radu a fost amânată pentru mai târziu; explorările în profunzime făcute însă de Elie Radu au pus la iveală bogăția și calitatea păturilor inferioare, folosite astăzi mai ales de industrie prin numeroase puțuri tubulare adânci, forate în raza orașului București. O lucrare recentă de puțuri profunde a fost executată chiar la Uzina Grozăvești, după indicațiile și sub supravegherea lui Elie Radu, în calitate de membru în Consiliul de Administrație la U. C. B.

Captarea executată prin puțuri de diametru mare dela Bragadiru, a reușit pe deplin, dând peste 30.000 mc pe zi chiar în vreme de secetă. Instalația se compune din două grupe de câte 10 puțuri, folosind fiecare o lungime de captare de 3 km. din care apa este sifonată în câte un puț colector lângă stațiunea de pompare respectivă. Din fiecare colector apa este ridicată prin 3 pompe centrifuge, capabile de un debit de 10—12.000 mc în 24 ore, și dusă, printr'un apeduct de beton cu pantă naturală, la Cotroceni.

Pompele erau acționate din o centrală electrică cu mașini de aburi, anume construită în stația Grozăvești, de unde energia electrică era transmisă la primul colector prin două ca-

bluri subterane de 3.000 volți iar la colectorul al doilea prin prelungirea unuia din cabluri.

Intreaga lucrare proiectată și lucrată de Elie Radu, compusă din captări, clădiri, instalațiuni electrice și mecanice, conductă de aducțiune de 10 km lungime pentru un debit viitor de 60.000 mc/zi și un rezervor de 7.000 mc la Cotroceni au costat 2,9 milioane lei aur.

Este de notat că, pentru vremea în care s'a executat, precum și prin rezultatele obținute, captarea dela Bragadiru a fost o lucrare remarcabilă și în conformitate cu ultimele date ale tehnicii.

Ideea de a transporta energia electrică la distanță prin tensiune înaltă, care astăzi este de domeniul practicei curente, a fost în vremea aceea o inovație îndrăzneată, care caracterizează perfect spiritul de inițiativă și viziune clară a realizatorului pozitiv, care a fost Elie Radu. Astăzi, după 40 ani, Primăria Capitalei a găsit oportun să generalizeze transportul energiei la distanță din Centrala sa dela Grozăvești la toate instalațiunile exterioare ale Municipiului.

Elie Radu a semnalat deasemenea marea risipă de apă care se făcea în oraș și din cauza căreia numai o treime din apa distribuită reprezenta consumațiunea utilă, recomandând în mai multe rânduri introducerea contoarelor.

* * *

După războiu, populațiunea Bucureștilor crescând în mod neașteptat, filtrele existente dela Arcuda, prevăzute acum cu pereții superiori de beton și în parte compartimente, dar cari nu puteau debita în mediu peste 25.000 m.c. pe zi, apoi captarea Bragadiru cu 35.000 m.c. în mediu și captarea Ulmi (executată în 1907 după proiectul Lindley) cu maximum 40.000 m.c. pe zi, n'au mai fost suficiente pentru îndestularea nevoilor și Primăria a însărcinat în 1921 tot pe Elie Radu cu studiul și execuția noilor lucrări de captare. După planurile sale s'a executat în 1922—1927 captarea Slobozia Clinceni pe un profil de ca. 5 km între Sabar și Argeș, în prelun-

girea profilului Bragadiru. Ea este executată în sistemul puțurilor tubulare, fiind compusă din 216 puțuri de 150 mm diam., 10 de 300 mm și 6 de 600 mm. Apa pompată prin 3 electropompe într'un al treilea colector, de data aceasta direct (nu prin sifoane), este condusă prin noul apeduct de 5 km lungime în cel vechiu, care dela origină fusese, precum am arătat, suficient dimensionat. Această nouă lucrare a adus un spor de ca. 25.000 m.c. pe zi și a costat 63.000.000 lei (după valuta de atunci).

Paralel cu măsurile luate pentru sporirea debitului, Elie Radu a efectuat o serie de sondaje în regiunea Titu, în vederea unei captări viitoare de apă subterană suplimentară.

* * *

Intre alte lucrări de alimentare cu apă potabilă, executate de Elie Radu, cităm :

La *Sinaia*, alimentarea orașului cu apă de munte, având un debit de 4.000—6.000 m.c. pe zi, ultima captare suplimentară făcându-se în 1904.

La *Sulina*, unde alimentarea a fost proiectată de ingineri străini, executarea lucrărilor a trecut sub conducerea sa odată cu trecerea lor la Ministerul Lucrărilor Publice, cu care ocazie a introdus oarecare modificări, realizând o economie de ca. 20% asupra devizului.

La *Botoșani*, unde proiectul de alimentare a fost întocmit de Ing. Șef S. Vârnav, iar în timpul execuției a fost modificat în mod inoportun de alți ingineri, Elie Radu, fiind consultat, a introdus îmbunătățiri și a arătat că se poate chiar dubla cantitatea de apă, prin o mai bună alegere a locului de captare.

La *Brăilz*, unde bazinele de decantare și filtrare, proiectate și executate de ingineri străini (1897) au crăpat înainte de a fi terminate, fiind consultat, a indicat lucrările de îndreptare cari, puse în aplicație, au dat rezultatele așteptate.

La *T. Severin*, a executat proiectul de canalizare și alimen-

tare cu 4.000 mc/zi apă de Dunăre, decantată, filtrată, ozonizată.

La *P. Neamț* a întocmit proiectul alimentării orașului cu apă, luată prin o galerie de captare din albia Bistriței, apoi filtrată și ozonizată.

La *Tg. Ocna*, a proiectat canalizarea și alimentarea orașului cu apă subterană din Valea Trotușului.

În fine a mai fost consultat la Târgoviște, Craiova, Bacău, Caracal, Pitești și diverse alte orașe.

Între lucrările tipărite ale lui Elie Radu, în specialitatea edilitară menționăm :

1. Conferințele ținute în 1902 la Soc. Geografică și Ateneu asupra alimentării cu apă a orașelor (text însoțit de un album).

Conferința ținută la Societatea Geografică în 1903 asupra alimentării Capitalei cu apă de munte.

3. Istoricul Alimentării orașului București cu apă potabilă și notițe asupra alimentării altor orașe (1905).

4. Alimentarea Craiovei cu apă dela Runcu, față cu alimentarea dela Gioroc (1905).

5. Alimentarea cu apă de Dunăre a orașului T. Severin (1909).

Ultimele 3 lucrări au fost publicate în Buletinul Societății Politehnice.

* * *

Încă dela înființarea Uzinelor Comunale București (U. C. B.) Elie Radu a făcut parte din Consiliul de Administrație al acestei instituțiuni, fiind sfetnic principal al Primăriei nu numai în materi de alimentare cu apă și canalizare, dar și în orice alte chestiuni edilitare. Într'adevăr, n'a existat lucrare tehnică importantă, pentru care Primăria să nu fi cerut și părerea acestui distins inginer, care, pe lângă faptul că reprezenta la U. C. B. Consiliul Technic Superior, făcuse sau luase parte activă la atâtea lucrări însemnate ale Primăriei, urmărise ani de-a rândul evoluția diferitelor ei servicii tehnice și cunoștea profund nevoile edilitare ale orașului.

În afară de vastele sale cunoștințe în inginerie și de experiența sa mult încercată, Elie Radu avea calități de inițiativă și curaj în realizare, care pot fi date ca exemplu tineretului nostru. În chestiunile mari, el se entuziasma pentru progresele științei tehnice, fiind ușor accesibil ideilor noi și având viziunea sigură a inovațiilor menite să aibă succes. Grație unei activități atât de multiple și exercitărei continue a profesiei sale, poseda un bun simț tehnic care-i permitea să dea repede soluțiunea cea mai nimerită și să avizeze la mijloacele cele mai practice pentru realizarea ei.

Dar mai presus de toate, Elie Radu era un caracter inflexibil, un om al muncii și al datoriei, de o cinste fără pereche și pentru care chestiunile materiale treceau totdeauna pe ultimul plan. Astfel se explică cum, după ce a contribuit la atâtea înfăptuiri, cărora li se datorește în bună parte progresul țării pe tărâmul tehnic și a muncit pentru interesul general până la ultimele sale clipe, a murit sărac, fără să fi putut realiza pentru el și pentru ai săi nimic din ceea ce cu drept s'ar fi cuvenit în amurgul unei vieți atât de bine împlinită.

D. GERMANI

Inginer

Profesor la Școala Politehnică

ACTIVITATEA LUI ELIE RADU IN CONSTRUCȚIILE CIVILE

Sub Direcțiunea lui Elie Radu s'au construit foarte numeroase clădiri pe toate căile ferate executate de el și pe șosele, clădiri care atât din punct de vedere arhitectural cât și din punct de vedere al modului de execuție, au fost totdeauna foarte apreciate.

Ne-am adresat unuia din principalii colaboratori ai lui Elie Radu în acest domeniu, D-lui Arhitect Ioanid care a avut bunăvoința să ne facă cunoscut lucrările cele mai importante executate sub Direcția lui Elie Radu în această ramură și anume :

1. Clădirile de călători de pe liniile Câmpina—Doftana, Craiova—Calafat, Tg. Ocna—Ghimeș, Comănești—Moinesti, Galați—Bârlad, Pitești—Curtea de Argeș, Târgoviște—Pucioasa—Pietroșița, Focșani—Odobesti și Podul Iloaei—Hârlău.

2. Diferite construcții pentru locuința conductorilor, piche-rilor și a cantonierilor de pe diferitele șosele din vechiul regat construite sub conducerea sa.

În afară de acestea, Elie Radu a fost însărcinat în mod special și cu construcția următoarelor clădiri :

3. Diferite construcțiuni pentru birouri și locuințe pentru personalul de pe șoseaua Cărligu Caprei — Tg. Jiu — Frontieră veche.

4. Locuința personalului din Sinaia.

5. Băile dela Mamaia împreună cu restaurantul.

6. Cea mai monumentală și importantă clădire însă executată sub Direcția lui Elie Radu, este Palatul Ministerului de Lucrări Publice din Bulevardul Elisabeta, executat după planurile D-lui Arhitect Petre Antonescu, care a fost o lucrare importantă și din punctul de vedere al construcției fundațiilor, care din cauza terenului de umplură, (pe acolo era vechea albie a Dâmboviței) s'au executat pe un pat de beton de 1m 00 grosime iar planșeurile au fost făcute din cadre de beton armat cu goluri între cadre și grinzi.

O mare parte din construcțiile expoziției din 1906, au fost de asemeni construite de către Direcția lui Elie Radu.

ȘERBAN GHICA

Inginer Șef.

ISTORICUL ALIMENTĂRII ORAȘULUI BUCUREȘTI CU APĂ POTABILĂ

ȘI

NOTIȚE ASUPRA ALIMENTAREI CU APA POTABILĂ*)

1. Istoricul alimentării cu apă a Capitalei

La finele secolului XVIII unele strade ale Bucureștiului aveau cișmele cu apă de izvoare din valea Crevediei. Din neglijare s'au prăpădit și au lăsat puține urme.

Filtrele de lână. — În anul 1845, prin Ingineri streini, s'a pus în executare proiectul pentru *filtrarea prin lână* a apei de Dâmbovița și conducerea ei la fântâni pe strade.

În 1846, s'a pus în funcționare, dar după un an filtrele se astupară, și de atunci s'a continuat a se trimite, la puținele fântâni ce existau, apă de Dâmbovița nefiltrată.

Din descrierea răposatului D-r Felix, din 1864, se vede cele de mai sus precum și calitatea apei cu care se alimentau locuitorii Capitalei ¹⁾).

*) Reproducere din Buletinul Societății Politecnice anul 1905.

¹⁾ Apa Dâmboviței nu însușește calitățile apelor bune de băut. Deja în cursul intrării ei în oraș este totdeauna turbure. Trecând în oraș se saturează succesiv : cu necurătenii din strade pe care vântul și oamenii le aruncă în râu, cu excremente omenești care se transportă într'ânsa prin canale și prin umblători situate la marginea ei, cu gunoalele grajdurilor, cu producțiile descompunerii diferitelor cadavre animale, cu rămășițele organice din diferitele stabilimente industriale aflate la marginea apei, cu sângele și spălăturile măcelăriilor și în fine cu apele murdare a unui număr însemnat de menajuri și spălătorii.

Filtrele de nisip de la Arcuda și Bâcu. — Tocmai la 1885 după aproape 40 ani, se pune în construcție proiectul de filtrare a apei de Dâmbovița, întocmit de Inginerii streini *Burkly Zigler* și *Culman* — de astă dată însă prin *nisip* în loc de *lână*, — pentru o cantitate de 40 mii metri cubi apă decantată și filtrată.

Lucrările s'au terminat către 1888, și au costat aproape 8 milioane și anume:

Basinele, filtrele, apeductul și rezervorul . . .	lei 3500000
Uzina hydraulică	» 1000000
Rețeaua de conducte pentru distribuțiunea apei	
pe strade	» 3500000
	<u>Lei 8000000</u>

Neajunsurile filtrelor executate. — Puțin după punerea în exploatare a apei s'au observat următoarele mari inconveniente:

1) Nu se putea filtra apă în cantitatea și calitatea prevăzută; iar la frig mare nu se putea avea apă mai multe zile.

2) Apa filtrată în condițiunile de mai sus era încărcată cu un număr prea mare de bacterii (microbi) și prin urmare periculoasă sănătății¹⁾.

3) Temperatura apei în timp de vară se ridica la $+26^{\circ}\text{C}$, — deci apa era foarte caldă; iar iarna scădea până aproape de 0°C deci foarte rece.

4) De și consumația medie zilnică în oraș nu atingea de cât 28000 metri cubi. (A se vedea darea de seamă a Primăriei Capitalei), serviciul apelor era obligat să dea apă amestecată și de multe ori numai decantată.

Această apă, parte filtrată și parte numai decantată, adusă în rezervoriu, fără a fi ridicată, ținând seamă și de cheltuielile de exploatare, revine la 3 bani (0 lei, 03) pe metrul cub.

Reconstruirea filtrelor în mod sistematic. — Administrațiunea Comunală din 1891 îngrijată de reaua stare a alimentării, cu raportul No. 19719, — înregistrat la Ministerul

¹⁾ Vezi studiul asupra filtrelor de nisip și a apeductului de la Bâcu de d-ri A. și V. Babeș.

Lucrărilor Publice la No. 4501 din 30 Aprilie 1891, — pune la dispozițiunea ministerului: 1.300.000 lei — 2000 tone ciment, — 3000 metri cubi nisip, — 3000 metri cubi pietriș și 2500 metri cubi blocaj, — cerând să însărcineze un serviciu al său ca să continue cu construcțiunea filtrelor în mod sistematic.

Ministerul Lucrărilor Publice cu ordinul No. 5692 din 3 Iunie 1891 se adresează subsemnatului pentru a aduce la îndeplinire dorința Primăriei.

În urma studiilor făcute, cu raportul No. 13490 din Septembrie 1892, arăt că construcțiunea filtrului pe un teren solid va costa 3 milioane pentru 10000 metri cubi, și că cu această cheltuială nu se rezolvă cestiunea alimentării, de oarece apa Dâmboviței fiind prea încărcată cu materii pământoase, reclamă cheltueli mari în disproporție cu resursele Primăriei, — *în al doilea rând am propus alimentarea cu apă subterană, prin puturi construite cu aer comprimat înaintând și proiectul acelor puturi de captare. După acest proiect revenea metrul cub apă subterană în rezervoriu la 2 bani și jumătate (0 lei, 025).*

Comisiunea ad-hoc. — Puțin mai târziu, în Noembrie 1892 Administrațiunea comunală a instituit o comisiune *ad-hoc* pentru a o consulta și cere avizul.

În acea comisiune a luat parte și subsemnatul și s'au emis o mulțime de păreri, anume: modificarea filtrelor, — întrebuințarea revolverului Anderson, (tratarea apei cu fier) — aplicarea sulfatului de fier, — utilizarea apelor subterane și de munte.

Apele subterane. — Apele subterane au fost recomandate de D-rul V. Babeș, Inginerii: Simtion, Mironescu, I. B. Cantacuzen, N. Cucu, V. Pleșoiianu, Dufour și subsemnatul.

Cu acea ocazie am arătat:

În privința apelor filtrate, «că filtrele sistematice vor costa vre'o 15 milioane pentru 40000 metri cubi, totuși cestiunea temperaturii apei ar rămâne nerezolvată.

În ce privește apele de munte am arătat «că ar costa vre-o 20 milioane și că nu se găsește cantitatea necesară în valea Dâmboviței».

În ce privește existența și abundența apelor subterane ale păturei deluviane arăt «că sunt dovedite, bazându-mă pe lucrările de artă deja executate de mine în valea Argeșului la Copăceni și Mihăilești din jurul Capitalei, precum și alte lucrări; pe executarea unui sifon în stratul aquifer, la fortul Bragadir, de către militari; pe existența puțului fabricii Bragadir, etc.»

Am dat chiar analiza apelor dela Bragadir, prin care se constată buna lor calitate, conchizând a se face puțuri pentru exploatarea apelor prin ajutorul aerului comprimat, *după ce mai întâi se va alege locul prin sondage*. (Vezi desbateri și proiecte asupra îmbunătățirii orașului București cu apă, ședințele Comisiunii dela 2, 9, 12, 23 și 25 Noembrie 1892, publicate de Primărie în 1893).

Rezultatul a fost că venind mai în urmă ca Primar Domnul Filipescu, însăreinează Serviciul tehnic al Primăriei cu studiul apelor subterane, și scoate în licitație facerea sondagelor și a două puțuri de încercare, cu aer comprimat, după cum sfătuisem.

Consultarea lui Bechman. — În timpul executării sondagelor, Primăria cheamă în țară pe Bechman, directorul apelor din Paris, care prin memoriul din 3 Noembrie 1893, adresat Primăriei își dă avizul după cum urmează:

1) În privința apelor filtrate arată că bazinele vor costa 20 milioane și cestiunea tot nu va fi rezolvată.

2) Că toate izvoarele din munții Dâmboviței pot da la 45—50 mii metri cubi apă pe zi, afară de anii cu secetă excepțională și pe timp de iarnă, singurile puncte de elucidat; costul ar fi 25 milioane.

3) În privința sondagelor cari se executau de Primărie la Zoița și Chiajna (localități situate în sus de București pe valea Dâmboviței), dorește ca să reușească, fiindcă în acest caz ar fi o soluțiune elegantă, și atunci alimentarea cu 40 mii metri cubi apă ar costa vre-o 5 milioane.

Consultația lui Lindley și Thiem. — În urma acestui aviz s'a continuat sondajele la Chiajna, iar spre sfârșitul anului 1894 s'a chemat în țară Lindley și renumitul hidrolog Thiem.

D-lor după ce au examinat lucrările și localitățile ce li

s'au părut favorabile, cu raportul din 23 Aprilie 1895, adresat Primăriei Capitalei, fac următoarele concluziuni:

1. — «A se repara filtrele, căci probabil aceste filtre vor trebui încă conservate mai mulți ani ca o rezervă, până când alimentarea va fi astfel asigurată, încât se va putea renunța la ele în mod complet și definitiv».

2. — În privința apelor subterane zice:

a) «*Localitatea cea mai favorabilă pare a fi Chiajna*»;

b) «Dacă rezultatul dat de puțul arterizan dela fabrica Bragadir va fi satisfăcător ca cantitate și calitate, se va încerca a se utiliza, pentru alimentarea orașului, straturile aquifere inferioare printr'un puț ce se va construi lângă uzina Grozăvești».

c) «In scop de a se determina împrejurările hyorologice din valea Argeșului se vor măsura imediat și observa apoi, în mod neîntrerupt și în fine se vor fixa prin nivelment nivelurile apei în puțurile existente».

«Va mai trebui luat în considerațiune cotele și constituția solului; la construcțiunea podurilor pentru cale ferată peste Sabar și Argeș, pentru șoseaua București-Giurgiu și executându-se vre-o 20 sondaje». (Puncte situate la mai mult de 20 kilometri în jos de București) ¹⁾.

d) «Dacă straturile din valea Argeșului nu indică o producțiune minimă dela 25—30 mii metri cubi și prin urmare o producțiune suficientă, este necesar a se începe, fără întârziere, studiul alimentării cu apă din Carpați».

3. — «Pentru a se împiedica abuzurile și risipa apei se vor aplica contori».

Rezultatul consultărei inginerilor streini. — După cum se constată, *Inginerii streini nu au adus nici o lumină nouă în cestiunea alimentării Capitalei. Ei s'au mărginit în a repeta sau confirma cele arătate de Inginerii Români, fie că au avut sau nu cunoștință.*

¹⁾ «De aceea recomandă ca să se urmărească și întindă încercările pe valea Argeșului în vederea unei alimentări a orașului cu apă subterană, și anume pe partea dintre platoul care se întinde dealungul malului Nord-Est al Sabarului și dintre acel ce mărginește malul drept Sud-Vest al Argeșului pe lungimea cuprinsă spre apus între linia Măgurele-Novaci și spre Răsărit între rambelul liniei ferate Vidra-Grădiștea». Vezi raportul Thiem și Lindley).

Mai mult încă, pe când subsemnatul indicam lămurit, în valea Argeşului, în apropiere de Bucureşti, puncte unde constatase mari cantităţi de apă subterană, dânsii ne trimit să facem studiu la 20 kilometri în jos de Bucureşti, cari ape se găsesc cu vre-o 30 metri mai jos de cât apele subterane din dreptul Bucureştiului, şi dacă nu vom găsi să mergem în munţi.

Însărcinarea dată lui Thiem. — În urma acestui avis Thiem fu însărcinat de comună cu examinarea lucrărilor şi pompărilor de la Chiajna, cari se executau de Direcţiunea tehnică a Primăriei, precum şi cu studiarea apelor subterane din valea Argeşului.

Thiem, cu raportul din 24 August 1895, comunică Primăriei, rezultatul observaţiunilor de la Chiajna şi studiile făcute până atunci în valea Argeşului, pe care le rezumă astfel:

Cantitatea de apă ce s'ar putea extrage la Chiajna nu este însemnată, pentru a se alege Chiajna ca localitate de exploatare ¹⁾.

«Corespunzător cu starea actuală a lucrărilor de cercetare în valea Argeşului în profilul Bragadir pe o lăţime sondată de 5500 metri se pot extrage 20 mii metri cubi de apă pe 24 ore, iar în profilul Ulm pe o lăţime sondată de 6000 se pot extrage de asemenea 20 mii metri cubi».

«După rezultatele cunoscute până în prezent, apa din profilul Bragadir (11 Grade Germane) ar urma să fie mai bună decât cea din profilul Ulm (14 grade Germane).

«Este un lucru prea mare a se cere să se găsească într'o singură localitate acei 40 mii metri cubi trebuincioşi».

«După exemplele din practică a alimentării cu apă subterană din oraşele Germane, asemenea cantităţi cer aproape fără excepţiune separarea localităţilor de exploatare».

«Aşa va fi, cu toată probabilitatea, şi aci».

«Poate însă că este posibil a se căpăta toată apa într'o singură localitate la Ulm».

«Cantitatea minimală de 20 mii metri cubi aflată cu toată siguranţa ar putea să acopere consumaţiunea maximă de 30

¹⁾ După cum se constată avertisul de faţă este în contradicţie cu primul avis.

mii metri cubi în cursul consumațiunei anuale servindu-se de sub-sol ca rezervoriu».

«Presupunind că consumațiunea publică s'ar separa de consumațiunea orașului, așa că nu ar rămânea de cât consumațiunea particulară, — cantitatea de 20 mii metri cubi ar acoperi cu toată probabilitatea întreaga consumațiune particulară curentă».

«Toată stăruința în viitor va fi dirijată în scopul de a satisface cerințele publice sub formă de apă subterană liberă de orice obiecțiune».

«*Propun de aceea de a se începe imediat, în valea argeșului la Ulm cu instalațiile definitive de captare*» (punct situat în sus de Arcuda).

Executarea a două puțuri cu aer comprimat. — Direcțiunea tehnică a Primăriei văzând că localitatea Chiajna este eliminată, a cerut și obținut de la Primărie executarea a două puțuri cu aer comprimat, pe care le execută lângă satul Bragadir, punct indicat de mine în Comisiunea ad-hoc.

Pompându-se mai mult timp apa în aceste două puțuri s'au adăverit cele spuse de mine, că în stratul aquifer deluvian se găsește o mare cantitate de apă.

Pe de altă parte Thiem văzând rezultatele de la Bragadir, a continuat și el cu complectarea sondajelor și studiilor sale la Bragadir și Ulm.

Contractul cu Thiem. — În acelaș timp Primăria a încheiat cu Thiem un proiect de contract pe baza unei plăți de 6% asupra sumei de 3 milioane, la cât estima aproximativ lucrările, adică o plată de 180 mii lei.

Consiliul tehnic însă, cărui i s'a trimes contractul a opinat să se facă prin Ingineri Români.

Prin schimbarea administrațiunei Comunale contractul nu s'a mai sancționat.

Thiem confirmă cele zise de Inginerii Români. — Cu toate acestea la 6 Februarie 1896, adică șase luni după primul raport, Thiem arată următoarele;

1. — «Utilizându-se capacitatea golurilor stratului aquifer pentru compensarea variațiunilor anuale ale consumațiunei

și admitându-se o consumațiune zilnică maximă de 40 mii metri cubi apă pe 24 ore, valoarea medie a consumațiunii zilnică maximă este de 0,7 din consumațiunea zilnică maximă adică 28 sau rotund 30 mii metri cubi pe 24 ore; aceasta este cantitatea ce trebuie să o dea captările în mod continuu pentru trebuințele publice și particulare.

2) Că valoarea regiunii dintre Titu și Potlogi (25 kilometri departe de Arcuda) din punctul de vedere al cantității necesare alimentațiunii este aceeași ca a celorlate regiuni. Apa este cu mult mai puțin dură (8 grade Germane). de cât la Ulmi (14 grade Germane), însă depărtarea cea mare face ca costul să fie în defavoarea lor.

3) În regiunea de la Bragadir se poate obține cei 30 mii metri cubi necesari. Duritatea apelor este în mediu 11 grade Germane, adică mai mică decât regiunea de la Ulm, care are în mediu 14 grade Germane, însă costul captării va fi aci mai mare de cât la Ulm».

4) «În regiunea Ulm este cu totul sigur că se vor putea capta cei 30 mii metri cubi necesari în mediu pe 24 ore, este chiar foarte probabil că se va putea obține cantitatea maximă de 40 mii metri cubi fără ar fi necesar a utiliza efectul volumului golurilor de sub sol pentru echilibrarea consumațiunii».

Concluzia care reiese dar din raportul lui Thiem este că toate cele ce s'a spus și indicat de noi în privința apelor subterane, erau întemeiate de oarece, acest distins hidrolog, n'a propus să se utilizeze de cât tot apele subterane din păturiile deluviene din valea Argeșului.

Numirea unei comisii. — Raportul Direcțiunii tehnice a Primăriei precum și acel al lui Thiem venind înaintea Comisiunii interimare, aceasta hotărăște a se interveni la Ministerul Lucrărilor Publice, pentru a numi o comisiune de trei Ingineri Inspectori spre a'i arăta cantitatea de apă ce se poate extrage cu siguranță în diferitele puncte studiate atât de Direcțiunea tehnică a Primăriei cât și de Thiem.

În urma acestei interveniri, Ministerul Lucrărilor Publice numește o Comisiune compusă din Inspectorii Generali: Țărușanu, Mironescu și subsemnatul.

Comisiunea pentru a'și d'a părerea a cerut, prin adresa Primăriei, a se face o serie de lucrări și completări atât la Chiajna cât și la Bragadir.

Direcțiunea tehnică a Primăriei completând aceste studii a prezentat în 1897 un memoriu, asupra căruia Comisiunea cu raportul din 12 Iunie 1897¹⁾, își dăin rezumat avizul următor:

«In privința apelor de munte, neavând date suficiente nu poate să se pronunțe; observă însă că pentru a se aduce apa de munte, trebuie o cantitate cu mult mai mare ca 40 mii metri cubi. După estimăția aproximativă costul ar fi de 25 milioane»,

«Astfel fiind, pentru ca Comuna să se poată angaja pentru o cheltuială așa de mare, va trebui ca ea să facă studii îndelungate (cel puțin 10 ani pentru a se asigura că poate conta pe debitul de care are nevoie chiar în timpul secetelor celor mai mari»²⁾.

«In ce privește apele subterane, în regiunea Bragadir și Ulm se poate avea cu siguranță *un minimum de 30 mii metri cubi apă pe zi*».

Pentru calitatea apelor de la Bragadir, D-nii D-ri Istrati și Alf. Saligny, cu adresa înregistrată la No. 51837 din 1896 se exprimă textual.

«Din toate datele analitice și comparative rezultă că apele subterane găsite sub platoul dintre București și Bragadir, unde se află puțurile I și IX intrunesc cele mai bune condițiuni pentru a servi ca apă potabilă pentru alimentarea Bucureștiului și găsim că este o adevărată fericire de a putea avea la îndemână o astfel de apă. Suntem dar de părere că Primăria Capitalei ar face un adevărat sacrificiu orășenilor și igienei publice alimentând cât mai în grabă Capitala cu apă luată din cea subterană pe care am analizat-o».

Primăria se decide pentru apele subterane. — La 1897³⁾, Domnul C. F. Robescu, Primarul Comunei după ce luă cunoștință de întreaga chestiune a apei, decide a pune în executare

¹⁾ Vezi Monitorul Comunal din 12 Octombrie 1897.

²⁾ Studiindu-se în urmă de Primărie izvoarele de munte din valea Ialomitei s'a constatat că multe izvoare au secat în 1904 iar celelalte nu dădeau decât vre-o 24000 m. c., adeverindu-se cele susținute de mine. (vezi conferințele de la Ateneu și Societatea Geografică din 1902 și 1903).

³⁾ Vezi Monitorul Comunal din 12 Octombrie 1897.

alimentarea cu apă subterană, și fără ca să mai alerge la străini, însărcinează pe subsemnatul, deși până atunci nu avusesem onoarea a cunoaște personal pe D-l Robescu.

Pentru a mă putea ocupa cu această executare am căpătat autorizațiunea Ministerială cu No. 11461 din 28 Iulie 1897 în termeni foarte măgulitori: *Vă dau cu plăcere autorizația de a vă ocupa cu aceste lucrări atât de necesare și interesante, sigur fiind că sub conducerea D-voastre vor reuși pe deplin*».

Prin contractul încheiat la 30 Septembrie 1897 Primăria mă însărcinează cu elaborarea unui proiect de lucrări de alimentare cu apă potabilă «*remitându-mi conducerea și controlul executării tuturor lucrărilor proiectate, în calitate de Inginer-constructor*».

«*Proiectul de execuțiune se bazează pe întrebuințarea și exploatarea apelor subterane curgând în subsolul Argeșului din dreptul Bragadirului sau în apropiere*».

Plata onorariului este de 4½% asupra sumei de 2.700.000 lei care nu va putea trece peste 121.500 lei oricare ar fi valoarea lucrărilor proiectate de mine.

În acest preț intră pe lângă remunerația mea, plata de personal tehnic și administrativ și orice cheltueli de birou și pe teren, cu obligațiunea a prezenta proiectul în 8 luni, Primăria însărcinându-se a-l executa în termen de 15 luni de la aprobarea lui.

Cu toate că timpul era deja avansat pentru operațiuni pe teren, fiind la începutul iernei, am făcut aproape imposibilul necrutând nimic, așa că în termenul contractului am prezentat proiectul.

Proiectul prezentat. — Proiectul meu prevedea captarea unui minim de 30 mii metri cubi apă în valea Argeșului ¹⁾ la 2,5 kilometri mai sus de satul Bragadir și 10 mii metri cubi apă din adâncime mare (150 metri) în valea Dâmboviței la Ciurel; în total un minim de 40 mii metri cub apă pe zi, prin urmare o cantitate mai mare cu 10 mii metri cubi de cât prevăzuse Thiem.

¹⁾ 20 de mii m. c. din curentul principal, singurul ce s'a executat și 10 mii m. c., din curentul secundar rămas neexecutat.

Pe lângă aceasta proiectul meu prevedea deviarea unei părți a Argeșului pentru creiarea unei forțe hydraulice, spre a servi la ridicarea apei și la alte trebuințe ale Comunei.

Concluziunile din memoriul ce a însoțit proiectul se termină astfel: «se vor executa mai întâi captările curentului principal (valea Argeșului) și lucrările de aducerea acestor ape; în acelaș timp se vor face în albia Dâmboviței puțurile de probă în stratul aquifer pontic. Dacă rezultatele vor fi satisfăcătoare, după cum le presupun, se vor întinde captările din stratul pontic dincolo de linia proiectată și cu modul acesta se vor putea suprima captările curentului secundar (valea Argeșului), sau dacă se vor capta și acestea, se vor putea spori cantitatea de apă».

Toate aceste proiecte și lucrări au fost aprobate întocmai de Consiliul Comunal.

Lucrările s'au aprobat apoi și de Ministerul de Interne cu ordinul No. 19386 din 13 Octomvrie 1898, astfel cum au fost propuse.

Iată cum se exprimă Ministrul de Interne către Consiliul de Miniștri¹⁾ din care se poate vedea și costul lucrărilor de alimentare :

«Pentru a termina această expunere am onoarea a vă adăoga Domnilor Miniștri că suma totală cu care se vor executa lucrările de alimentare, pentru o cantitate de 40 mii metri cubi apă pe zi este de patru milioane patru sute de mii de lei, după cum se specifică :

«Pentru cheltuelile de captare, aducerea apei și instalațiunile necesare celor 30 mii metri cubi apă pe zi (valea Argeșului) coprinzând și facerea unui rezervoriu pentru 7000 metri cubi apă: 3.178.000

«Pentru cheltueli neprevăzute și costul exproprierii 222.000

«Pentru cei 10 mii metri cubi apă de la Ciurel. 1.000.000

Total. . . 4.400.000²⁾

«La suma de 4.400.000 lei trebuie de adăogat . . 1.300.000

costul deviarei Argeșului și turbinelor, așa că suma la care se ridică lucrările este; Total general . . . 5.700.000

care sumă a fost votată de Consiliul Comunal».

¹⁾ A se vedea referatul Ministerului de Interne.

²⁾ La suma de mai sus trebuie adăogată plata celor 121.500 lei, și suma da 25.000 lei costul sondajelor.

«De o cam dată Comuna 'și propune a executa numai instalațiunile captărei și aducerei apei, iar lucrarea deviărei Argeșului și turbinele le rezervă a le executa mai târziu».

«Pentru plata tutulor lucrărilor de instalații, captări și aducerea apei, estimată la suma de lei 4.400.000 lei Comune dispune de suma de 4.781.000 lei rezervă în acest scop din împrumutul de 32.500.000 lei contract de comună în 1895».

«Lucrările de instalații, captării și aducerea apei se vor pune în executare în mod treptat astfel cum se propune de Domnul Inginer Inspector General Radu, și care propunere a fost aprobată de Consiliul Comunal.

Inceperea lucrărilor din curentul principal pentru cantitatea minimă de 20000 m. c. — La finele anului 1898, lucrările s'au scos în licitație, iar la Martie 1899 s'au adjudecat cele pentru: captări, sifoane, colectoare, conducta de aducerea apei la rezervoriu, clădirele uzinei și locuințele personalului de exploatare, instalațiile mecanice și electrice: în fine printr'un alt contract, și tot la Martie 1899, s'au adjudecat și puțurile de încercare de la Ciurel.

Din cele de mai sus se vede că Primăria a pus nouă luni ca să aprobe planurile și să încheie contractul lucrărilor, pe când personalul plătit de mine aștepta.

Terminarea studiilor la Ciurel. — Seria de sondaje executată de subsemnatul în regie până la profunzimea de 40 metri s'au terminat în 1900. (Vezi adresa No. 616 din 4 Martie 1900 către Primărie), constatându-se că se poate extrage pe lărgimea văei Dâmbovița 15 mii metri cubi apă pe zi și poate fi trimisă la uzină prin panta naturală, apa fiind arteziană. Acest studiu a costat pe Primărie vre-o patru mii lei; iar costul captărei și aducerei acestor 15 mii metri cubi ar fi de 500 mii lei.

Cele două puțuri de încercare cu diametrul mic și la profunzime mare contractate în primăvara anului 1899, împreună cu pompările cari au durat aproape cinci luni, s'au terminat în Ianuarie 1901.

Costul lor împreună cu pompările și materialul rămas, este de 151 mii lei.

Rezultatele sunt cele următoare :

1) La profunzimea de 150 metri se găsește o pătură aquiferă bogată în apă și de o calitate bună având numai 6 grade și jumătate duritate ¹⁾, adică tot așa de dulce ca și apa Dâmboviței, iar cantitatea ce se poate extrage pe lărgimea văiei este de 15 mii metri cubi (vezi adresa mea către Primăria No. 974 din Octomvrie 1900);

2) La adâncimea de 240 metri se găsește o altă pătură aquiferă de asemenea bogată în apă și de o calitate superioară, având numai 4 grade duritate, — adică mai dulce ca cea de Dâmbovița, iar cantitatea ce se poate extrage pe lărgimea văiei Dâmbovița este de 15 mii metri cubi.

Aceste pături aquifere sunt separate prin straturi foarte groase de argilă impermeabilă, iar apele sunt ascendente și se ridică până aproape de suprafața terenului, astfel ridicarea lor în rezervă devine economică, iar m. c. nu ar reveni mai mult de 3 bani (0 lei 03 bani) în rezervoriu.

Pentru toate aceste ape s'au făcut analize bacteriologice prin chimistul Primăriei Domnul Doctor Proca, iar rezultatul, după cum era de prevăzut, este foarte satisfăcător.

Aprecierea M. S. Regelui. — Trimețând probe de apă de la Ciurel M. S. Regelui iată ce răspuns am primit:

«Nu am lipsit de a prezenta M. S. Regelui probele de apă din izvorul dela Ciurel, ce 'mi-ați trimis și pe cari M. S. binevoind a le gusta, 'mi-a dat însărcinarea să Vă exprim înaltele Sale mulțumiri și să Vă comunic tot deodată că le-a găsit pe ambele de o calitate excelentă, și mai în particular apa luată la 240 metri adâncime».

20 Ianuarie 1901.

Directorul reședinței Regale,
(ss.) A. Steriade

Apele dela Ciurel pe lângă calitate și efinătate mai au

¹⁾ Vezi adresa No. 278 din 29 Septemvrie 1900 a laboratorului Școlii de poduri și șosele.

avantagiul că sunt situate chiar în raza oraşului, la adăpost în caz de războiu şi la adăpost de orice contaminare.

Fiind cunoscute toate aceste date în privinţa apelor dela adâncime mare din Valea Dâmboviţei, conform aprobării dată proiectelor mele, *Primăria trebuia să pună în executare captarea celor 10 mii metri cubi apă dela Ciurel*. Criza financiară cunoscută a făcut să se amâne aceste lucrări, după cum reese din declaraţia Domnului Delavrancea, fost Primar:

«Sunt convins că în adevăr apa dela Ciurel este un ideal de apă bună, însă starea financiară a Primăriei nu mi permite să angajez noi lucrări, când pe cele angajate nu le pot plăti, rămânând a se executa mai târziu, când resursele Primăriei vor permite. Sper însă că cantitatea de apă ce se va extrage dela Bragadir va satisface trebuinţele oraşului, înfrânând risipa prin aplicare de contori.

Terminarea lucrărilor angajate din partea deluviană în valea Argeşului. — Lucrările de captare şi aducerea apei din *curentul principal*, începute în primăvara anului 1899, s'au terminat în mod de a funcţiona în Septemvrie 1901. (Vezi adresa mea către Primărie No. 1378 din 31 August 1901).

Intârzierea de aproape un an a provenit din cauza marelui crize financiare cunoscută; aceleaşi crize se datoreşte şi faptul că nu s'au putut continua restul de lucrări proiectate şi aprobate atât în valea Dâmboviţei cât şi în valea Argeşului a curentului secundar.

Rezultatul lucrărilor din curentul principal. — Calitatea apei s'a dovedit superioară prevederilor proiectului şi critica ce s'a adus ulterior s'a văzut a fi provenită de la persoane interesate, de oarece astăzi s'a hotărât a se aduce aceleaşi ape din aceleaşi strat deluvian din valea Argeşului ¹⁾ adică diu curentul secundar pentru care există deja proiectul meu aprobat pentru un minim de 10000 m. c.

În ce priveşte cantitatea s'a dovedit prin constatările zilnice a Primăriei că este cu mult mai mare de cum prevedea proiectul.

¹⁾ A se vedea contractul Primăriei cu Lindley din 1905.

După scriptele uzinei acestei alimentări, ținute de personalul Primăriei, cantitatea de apă ce s'a dat, dela Septembrie 1901 și până la 1 Noembrie 1905, este de 47.400.000 metri cubi, ceiace revine în mediu pe zi mai bine de 31 mii metri cubi și aceasta cu toți cei doi ani secetoși, când multe râuri și izvoare au secăt, iar Dâmbovița era aproape să sece (vara anului 1904).

Pe când multe alimentări din țară și străinătate au suferit în vara anului 1904 din cauza marelui secete, alimentarea dela Bragadir nu a suferit; s'a pompat în acea vară până la 42 mii metri cubi pe zi, iar în vara anului 1905 de asemenea secetoasă, cum se știe, s'a pompat :

Maiu	29000	metri cubi pe zi
Iunie	32600	» » » »
Iulie	31400	» » » »
August	27400	» » » »
Septembrie	26500	» » » »
Octombrie	28000	» » » »

După cum se constată cantitatea minimă promisă și prevăzută în proiect de 20 mii metri cubi, nu a fost atinsă nici chiar după doi ani de secetă excepțională.

Este de observat că până în anul 1898 nu exista nici o alimentare în Europa cu ape subterane care să dea, cu o singură instalație ca cea de la Bragadir, o cantitate de apă de 31 mii metri cubi în mediu pe zi.

În particular la Frankfort pe Main a trebuit trei instalații, stabilite la diferite epoci (1885—1887—1893), pentru a se ajunge la 30 mii metri cubi.

Costul lucrărilor. — Toate lucrările pentru aducerea apei subterane din valea Argeșului (curentul principal) au costat suma de lei 2.600.000,00 după cum se specifică :

Captările, clădirile și instalațiile electrice și mecanice¹⁾ 1.600.000

Conducta pe 10 kilometri pentru 60000 m. c. apă 700.000

Rezervorul pentru 7000 m. c. apă 300.000

Total lei 2.600.000,00

La aceasta se adaugă în cifră rotundă suma de » 300.000,00

2.900.000,00

¹⁾ Instalațiile electrice și mecanice sunt pentru cel puțin 50000 m. cubi.

după cum se specifică :

Exproprieri	147.500
Sondaje și altele	31.000
Studii și conducerea lu-	
crărilor	<u>121.500</u>
	300.000

Este de observat că lucrările ar fi costat numai vre-o 2.400.000 lei în loc de 2.600.000 lei, dacă Primăria ar fi avut bani ca să plătească situațiile la timp.

Neavând însă bani a trebuit să plătească despăgubiri și dobânzi care sunt coprinse în suma de 2.600.000 lei.

Costul unui metru cub apă subterană adusă în rezervorlu. — Ținând seamă de dobânda și amortisarea capitalului de 2.900.000 lei, precum și de cheltuiala anuală de exploatare care nu întrece suma prevăzută în proiect, (Vezi bugetul Primăriei pe anii 1903 1904 și 1905), *costul unui metru cub apă în rezervoriu revine la 2 bani (0 lei 02) adică cu 50% mai puțin de cât apa noroioasă a Dâmboviței, (de toți știută, ce până la Septembrie 1901 alimenta Capitala); iar distribuită pe strade costă cinci bani.*

Comparațiune cu costul alimentării dela Frankfurt pe Main. — Instalația apelor de isvoare pentru 12 mii metri cubi apă executată înainte de 1885, după E. Grahn. lei 10.500.000

Instalațiile apelor subterane în anul 1885 p.	^{m.c.} 6000
» » 1887 »	6000
» » 1893 »	<u>18000</u>
	30000
	<u>3.500.000</u>
	lei 14.000.000

În această sumă nu se coprinde costul rețelei de distribuțiunea apei în oraș, care este de vre-o 4.700.000.

După cum se constată aducerea a 42 mii metri cubi apă de izvor și subterană la Frankfurt pe M. coastă 18.700.000 lei, iar numai cele subterane în cantitate de 30 mii metri cubi costă lei 3.500.000 față de cele dela Bragadir 2.900.000 ceea ce reprezintă în favoarea celor dela Bragadir 20% mai efin,

de și în țară la noi materialele și instalațiile mecanice și electrice sunt cu mult mai scumpe ca în Germania.

Afară de apele de mai sus tot la Frankfurt s'a mai adus 9000 m. c. apă de râu care a costat aproape 600,000 lei.

Apoi în 1900 s'a mai adus apă subterană încă 4000 m. c.; în 1902, alți 4000 m. c. Actualmente se lucrează la aducerea unei noi cantități de apă.

După cum se constată chestiunea alimentării cu apă nu poate fi considerată nici odată ca rezolvată definitiv.

De almintrelea, a rezolva această chestiune pentru un viitor prea îndepărtat, echivalează a încărcă budgetul comunei, înainte de vreme, cu o cheltuială inutilă. Lucrările de alimentare trebuiesc extinse pe măsura necesităților și prin urmare, la redacțiunea proiectelor, trebuie să se aibă în vedere numai posibilitatea acestei extensiuni.

Consumația de apă. — De la 1896, adică din ajunul începerii studiilor pentru alimentarea cu apă subterană și până la 1901, s'au distribuit în oraș următoarele cantități de apă ¹⁾).

În anul 1896	s'a consumat în mediu	pe zi	28000	m. c.
» » 1897	» » » »	» »	33000	» »
» » 1898	» » » »	» »	46000	» »
» » 1899	» » » »	» »	49000	» »
» » 1900	» » » »	» »	51000	» »
» » 1901	» » » »	» »	54000	» »

În acest din urmă an, la Septembrie, s'a început a se da apă subterană de la Bragadir.

Din cele de mai sus se vede că cantitatea de apă distribuită a crescut cu sută în sută într'un interval de timp de 5 ani, — cu toate că numărul abonaților n'a crescut de cât cu 32%, — adică de la 3800 la 5000, iar rețeaua de distribuțiune numai cu 6% adică de la 160 la 170 kilometri.

Această creștere a consumației este fără exemplu în alimentări și nu poate avea o explicație de cât în risipă și pierderi.

¹⁾ A se vedea dările de seamă ale Primăriei.

Primăria pentru ca să facă față acestei enorme cantități de apă, era nevoită înainte de 1901 a trimite în oraș apă filtrată incomplet și amestecată cu apă numai decantată, adică un amestec mai mult sau mai puțin tulbure.

De la 1901 încoace, adică de la terminarea primelor lucrări de alimentare cu apă subterană de la Bragadir, s'a trimis în oraș numai apă limpede, scăpând astfel populațiunea de apa tulbure, rea și respingătoare de până atunci, care a provocat marea epidemie de tifos din 1897.

Apa limpede ce se dă la 1901, din cauză că nu s'au executat toate lucrările proiectate de mine, este un amestec, în proporția de 3:2, al apei subterane dela Bragadir cu apă de Dâmbovița, filtrată în mod satisfăcător.

Iată consumațiunea dela 1901 până la 1905 :

	Filtrată	Subterană	Total pe zi
In anul 1902	20000	33500	53500
» » 1903	19000	33300	52300
» » 1904	22000	30000	52000

Consumația medie zilnică dela 1900 și până astăzi este peste 52000 metri cubi, cecace revine pe cap de locuitor la 200 litri.

La Frankfurt pe Main consumațiunea în 1896—1897 și pe cap de locuitor a fost de 154 litri, din cari 20 litri apă de rău.

Risipa de apă. — Am văzut că dela 1896 la 1901 consumația de apă s'a dublat fără ca să se justifice prin nimic.

Această consumație exagerată a apei, și fără ca cel puțin publicul să fie mulțumit (lipsind și presiunea), nu'și are explicațiunea decât în pierderi și risipă.

De altmintrelea risipa se dovedește, fără altă constatare, prin faptul că consumațiunea zilnică este aproape aceeași iarna ca și vara, precum este aproape aceeași noapte ca și ziua pentru aceeași presiune.

Aceste neajunsuri au fost semnalate atât de Inginerii Români cât și de cei străini, cari au fost aduși de Primăria Capitalei spre consultare. (Vezi raportul Lindley și Thiem din 25 Aprilie 1895 și conferințele subsemnatului de la Ateneu din 1902 publicate în 1903).

Suficiența cantității de apă ce se dă în oraș a fost recunoscută în Camera de Ministrul de Interne și de Primarul Capitalei, (Vezi «Monitorul Oficial» 51 din 22 Octombrie 1903).

Ea a mai fost recunoscută de toate administrațiile ce s'au succedat la Primăria Capitalei de la 1901 încoace, dovadă nenumăratele circulări ce s'au dat în această privință, sfătuind publicul a nu face risipă; circulări fără folos, căci nu prin asemenea mijloace se poate înfrâna risipa și perderile.

În vara anului acesta chiar, actualul Primar a invitat toată presa pentru a vizita captările spre a se convinge de suficiența apei, rugând'o a sfătui publicul să nu o risipească, *de oare ce cantitatea de apă care se dă este suficientă*, (A se vedea dările de seamă ale jurnalelor din vara aceasta, 13 și 14 Iunie 1905).

Față de această risipă, Inginerii Români ai Primăriei au cerut și obținut, instalarea de o camdată a opt contori, prin care a măsurat cantitatea de apă consumată. Din aceste măsurări s'a constatat că se perde sau se risipește $\frac{2}{3}$ din apa distribuită.

Deci fără a se înfrâna risipa, din orice cantitate de apă ce se va mai aduce de aci înainte nu va servi de cât o treime și ar trebui o cantitate de apă enormă pentru a se obține suficiența și presiunea.

Cum se vede, chiar cu cantitatea de apă ce se dă astăzi *nu este lipsă de apă ci lipsă de o bună administrație a apei.*

Dacă este vorba să se aducă noi ape subterane, aceasta nu s'ar justifica decât în cazul când Primăria ar abandona apele filtrate.

Înainte de a trece la alte lucrări de alimentări ce Inginerii Români au făcut în țară, țin să arăt că la București, de și subsemnatul am primit pentru studii, proiect și conducerea lucrărilor cu personalul meu, o sumă de lei 121.500, adică 4% din valoarea lucrărilor executate, (2.900.000 + 155.000 = 3.055.000 lei) totuși din cauza crizei financiare cunoscută, care a făcut să târăgânească lucrările, am rămas în pierdere.

11. Alte lucrări de alimentare în țară

1. La Sinaia. — În afară de alimentarea orașului București, am mai proiectat și executat alimentarea orașului Sinaia cu apă de o calitate ideală, care astăzi dispune: iarna când populațiunea ei este redusă la 2000 suflete de un minim de 4000 m. c. iar vara când populațiunea se dublează de un minim de 6000 m. c. deci de o cantitate pe cap de locuitor cu mult mai mare de cât orice oraș din lume, (1500—2000 litri pe cap și zi).

Înainte de a se face captarea suplimentară de la 1904, chiar în vara secetoasă a acestui an, orașul a dispus de 400 litri pe cap și pe zi.

Această alimentare împreună cu studiile și conducerea lucrărilor a costat 550000 lei ceea ce face că costul *unui metru cub apă distribuită pe strade să revie uumai la doi bani și jumătate*, (0lei, 025) în care se coprink dobânda, amortizarea și exploatarea.

Pentru studiul și conducerea lucrărilor acestei alimentări nu am primit nici un onorariu, afară de cheltuelile de deplasare, — și de gratificările cunoscutului M. Drăghiceanu¹⁾, fost Director al Eforiei.

Canalizarea orașului Sinaia este proiectată tot de subsemnatul pentru care de asemenea nu am primit nici un onorariu.

2. La Târgoviște. — Tot după proiectul meu, la Târgoviște se pune acum în executare alimentarea acestui oraș cu apă de asemenea de o calitate ideală.

Costul lucrărilor după deviz se urcă la suma de 740000 lei pentru o cantitate de 2000 metri cubi, ceea ce face ca costul unui metru cub de apă distribuit pe strade să revie la 7 bani.

Facerea studiului și proiectului complet a costat pe comună

¹⁾ «Studiul geologic ce-am întreprins, a avut de rezultat a constata că izvoarele ce s'au captat sunt încărcate cu substanțe organice, și au inconvenientul de a fi foarte mineralizate, ceea ce le face improprie unei alimentări». (vezi rap. M. Drăghiceanu către Eforie).

Însă Institutul chimic, analizând toate izvoarele, a constatat că apa este de o calitate ideală, după cum toți, cari au fost la Sinaia, o știu astăzi.

8000 lei, sumă cu care s'a acoperit numai cheltuelile de studiu și proiecte, deci fără onorariu pentru mine.

3. La Sulina. — La Sulina s'a proiectat alimentarea de Ingineri streini; executarea lucrărilor a venit sub conducerea mea numai după ce lucrările au trecut dela Ministerul de Interne la Ministerul Lucrărilor Publice și după ce deja se începuse executarea lor. Cu toate că nu am putut schimba sistemul, lucrarea fiind contractată și începută, totuși prin dispozițiuni introduse de mine în proiect, am răușit să realizez o economie de 158000 lei asupra sumei de 840000 lei, la cât se ridică costul alimentării, dând aceeași cantitate de apă. Pentru conducerea acestor lucrări nu am primit decât cheltuelile de deplasare.

4. La Botoșani. Studii. — La Botoșani, proiectul de alimentare a fost întocmit de Inginerii Români (S. Vărnăv): iar în timpul execuțiunei a fost modificat la captări de Inginerii streini, cari au fost consultați de Primărie.

Accastă modificare a consistat în dispozițiunea nenorocită de a se trece cu galeria de captare pe sub orașelul Bucecea, care a provocat crăparea terenului deasupra galeriei, prin urmare și a clădirilor, punând astfel în comunicație privățile cu galerie.

Făcând parte apoi din Comisiunea de Ingineri-Inspectori, care s'a consultat de Primăria Botoșani, s'a arătat mijloacele de îndreptare cari s'au și aplicat, cu rezultat satisfăcător.

Tot cu acea ocazie s'a indicat și studiile ce trebuie să facă pentru a spori cantitatea de apă¹⁾. Acest studiu făcându-se întocmai de Primărie, a dovedit că se poate chiar dubla cantitatea de apă și locul ales de Inginerii streini pentru captare era greșit.

Pentru aceasta am primit ca cheltueli de deplasare și onorariu suma de 2000 lei.

5. La Brăila. — La Brăila bazinele de decantare și filtrare au fost proiectate și executate prin Inginerii streini (1897).

¹⁾ Vezi procesul-verbal din Aprilie 1898.

Înainte de a fi gata au crăpat amenințând să cadă.

Fiind chemat și consultat am indicat lucrările de îndreptare și care executându-se întocmai au dovedit eficacitatea lor. Pentru această sarcină și cheltueli de deplasare am primit suma de lei 800.

6. La Craiova. — La Craiova fiind chemat de Primărie pentru a fi consultat în privința studiilor ce se făceau de Lindley¹⁾ am indicat la izvoarele din valea Girocului sondele de completat. Nu am primit nici măcar cheltuelile de deplasare ce am suportat cu acea ocazie.

7. La Bacău. — La Bacău fiind consultat de Primărie în urma cercetărilor mele am indicat locul de unde să se ia o apă bună²⁾. Nu am primit cheltuelile de deplasare ce le-am suportat.

8. La Piatra-Neamț. — La Piatra-Neamț fiind chemat de Primărie a le da soluția alimentării și a eclerajului electric, am primit pentru arătările și soluția ce le-am dat, mulțumiri scrise (No. 4935 al Primăriei din Decembrie 1904), iar cheltuelile de deplasare le-am suportat.

La Turnu-Severin, Caracal și Bârlad, pentru același lucru fiind chemat nu am primit nici chiar mulțumiri.

9. La Pitești. — La Pitești în urma unei serii de sondaje executate în 1898 în scopul alimentării cu apă a aceluși oraș, am pus la iveală existența unui strat aquifer cu o calitate de apă ideală, având ca duritate 4,5 grade Germane, iar ca substanțe minerale numai 170 miligrame la litru, și nu am primit nici o plată.

10. La Iași. — La Iași după avizul dat de mine în Consiliul tehnic, Inginerul Savu al Primăriei a reușit să scurteze traseul conductei din proiectul Lindley și să suprima un tunel de 2 kilometri lungime, ceea ce a făcut să se realizeze o eco-

¹⁾ Vezi adresa Primăriei Craiova No. 7.685 din Iunie 1902.

²⁾ Vezi memoriul meu din 7 August 1904.

nomie în proiectul studiat și propus de Lindley de mai bine de 2 milioane lei.

11. La Focșani. — La Focșani proiectul a fost întocmit și executat de inginerii C. Mironescu și S. Gheorghiu pentru o cantitate de 3 mii metri cubi pe zi și a costat lei 1.050.000, ceea ce face ca costul pe metru cub de apă distribuit pe strade să revie la șapte bani.

12. La Botoșani. — Construcția. — La Botoșani proiectul întocmit de Inginerul S. Vârnăv, a fost executat de Ingineri străini cari modificând captările s'a văzut rezultatul dezastros de mai sus.

S'au captat 2.800 m. c. și lucrările au costat lei 1.600.000, ceea ce revine pe metru cub apă distribuit pe strade șase-spre-zece bani.

13. La R.-Vâlcea. — La Râmnicul-Vâlcea proiectul a fost întocmit de Inginerul A. Davidescu și executat de N. Davidescu.

Lucrările au costat 300.000 lei și captările dau 1.000 metri cub apă pe zi, ceea ce face ca costul pe metrul cub de apă distribuit pe strade să revie la șase bani.

14. La Câmpina — La Câmpina aducerea apei s'a executat de Inginerul C. Vasilescu; a costat 210.000 lei și s'a captat 600 m. c., ceea ce face ca costul pe metru cub de apă distribuit pe stade să revie la zece bani.

La Iași (Proiectul Lindley). — La Iași proiectul întocmit de Lindley utilizează izvoarele, *cunoscute de toți*, dela Timișești (pe râul Moldova) și cari izvoare, după studiul prezentat, se văd că sunt alimentate în mare parte de pârâul Nemțișor.

Costul după deviz se urcă *la suma de două-spre-zece milioane și jumătate lei* pentru 15.000 metri cubi apă pe zi, iar costul anual de exploatare este de 115.000 lei, (Vezi studiul alimentării orașului Iași de Inginerul W. H. Lindley, publicat de Primărie în 1899).

Costul pe metru cub apă distribuit pe strade revine la *șase-spre-zece bani*.

Prin acest proiect se îndepărtează izvoarele platoului drept al Siretului pe motivul principal că nu ar fi în cantitate suficientă (pagina 163), afirmație ce s'a dovedit a nu fi exactă, de Inginerul Savu al Primăriei și verificat de subsemnatul.

Facerea studiilor a costat pe Comună vreo 250 mii lei.

La Craiova (Proiectul Lindley). — La Craiova studiul făcut de Lindley prevede utilizarea apelor de izvoare, *cunoscute de toți*, din valea Giorocului cu o temperatură de 13^o,5 C., situate aproape la 30 kilometri în jos de Craiova și prevede de o cam dată captarea a 4500 metri cubi. Acest studiu a costat pe Comună vre-o 250.000 lei; iar costul aducerii apei, după deviz, se urcă la suma de 3.600.000 lei, cu o cheltueală anuală de exploatare de 100.000 lei, iar metrul cub de apă distribuit pe strade revine *la două xeci și cinci bani*.

Subsemnatul a arătat că cu acest preț mare se poate avea la Craiova o apă bună fără pompare numai prin presiune naturală.

Concluzii

Din cele mai sus arătate rezultă:

1. În ce privește alimentările făcute până acum de Ingineri streini, (de almintrelea foarte puține la număr), nu au reușit.

În ce privește alimentarea orașului București cu apă subterană, după cum s'a văzut, inginerii streini nu au adus nici o lumină nouă. Ei s'au mărginit numai să confirme arătările Inginerilor Români.

2. Că din cauza crizei financiare din 1899 nu s'au executat la București decât jumătate din lucrările aprobate și contractate cu mine, și încă cele executate, din lipsă de bani a Primăriei s'a târăgănit patru ani, în loc de doi ani.

Dacă Primăria nu a avut bani cu ce să completeze lucrările așa cum prevede proiectul meu, ea este vinovată iar nu eu.

3. Că lucrările executate în valea Argeșului la Bragadir pentru 20 mii metri cubi, dau în realitate, după cum am arătat, o cantitate cu mult mai mare și de o calitate superioară pre-

vederilor proiectului; că astfel fiind am îndeplinit, cu prisos, angajamentul și nu mi se poate aduce nici o învinuire.

4. Că în urma studiilor mele se cunoaște perfect astăzi că se poate aduce orice cantitate de apă subterană ce ar avea nevoie de Capitala, atât imediat din apropiere cât și mai depărtat.

5. Că dintre toate lucrările proiectate, acele făcute de Ingineri Români sunt cu mult mai eftine.

În special se vede că Inginerii Români nu au căutat atât profitul material cât cel moral, pentru a fi folositori țării. Pe când Ingineri streini nu numai că au beneficiat și beneficiază de onorarii foarte urcate, dar au căutat să mărească cheltuelile în dauna Comunelor și chiar au tins și au răușit până a monopoliza lucrările de edilitate. (Vezi contractele Iași, Craiova, Ploești, București și Pitești).

Mai mult, prin aceste contracte cu Inginerii străini s'a atins demnitatea întregului Corp Ingineresc.

În special contractul dela București m'a surprins mult că s'a încheiat cu Inginerii streini când, cel mult Primăria putea să completeze alimentarea prin inginerii săi deși, cum am văzut, există un contract cu mine pentru toate lucrările de alimentare ce am proiectat și care au fost aprobate.

Inginer Inspector General

E. RADU

București, 30 Noembrie 1905.

BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE

NUMĂR APĂRUT LA 14 APRILIE 1933

S U M A R U L

	Pag.
Din lucrările Soc. Politecnice	213
Luare în considerație de noui membri	242
† Anghel Dumitrescu	244
Aliaje pentru litere de <i>Tr. Negrescu</i>	249
Valvele cu vapori de mercur și grila polarizată în Tracțiunea electrică de <i>Ing. I. Corodeanu</i>	290
Dela Cercul Electrotehnic Român	302
Reconnaitre <i>Ing. Lilliana Georgescu</i> : Condițiuni tehnice unificate, norme și caete de sarcini tip de <i>N. Stănescu</i>	305
Sumarele revistelor	307
Cărți apărute	315

DIN LUCRĂRILE SOCIETĂȚII POLITECNICE

Ședința Comitetului dela 17 Decembrie 1932

Ședința se deschide la ora 18,30. Prezidează D-l Președinte *I. Ionescu*.

Membrii prezenți D-nii: *Th. Atanasescu, I. Cantuniar, Gh. Em. Filipescu, Ș. Ghica, A. G. Ioachimescu, Cr. Mateescu, C. Orghidan, Al. Periețeanu, St. Pretorian, N. P. Ștefănescu, Gr. Stratilescu și Al. Teodoreanu*.

Asistă D-l Cenzor: *I. Bușilă și Spiru Gold Haret*.

Se decide a se comunica modificările făcute statutelor în Adunarea Generală dela 15 Decembrie, Tribunalului și Ministerului de Comunicație, în conformitate cu legea persoanelor morale și juridice.

Se iau în considerare cererile de admitere ca Membri noi ale D-lor: *Frățici I., Ganițchi I., Grigorescu I., Gușu Alex., Mantea I. Ștefan, Luca Gh. Grigore, Macorei Ion, Müller Alex. Nițescu I. Alex., Parfenie Aurelian, Popescu Isidor, Popovici Aurel*.

În conformitate cu art. 34 din Statute, D-l *I. Ionescu* prezidează alegerea biroului pe 1933.

Sunt aleși prin aclamație: Președinte: D-l *I. Ionescu*.

Vice-Președinți: D-nii *C. Bușilă și Gh. Țițeica*.

Secretari: D-nii *L. Bădescu, Ș. Ghica, Cr. Mateescu*.

Casier: D-l *Th. Atanasescu*.

Redactori ai buletinului: D-nii *Gh. Em. Filipescu și Ș. Ghica*.

Secretari de redacție: D-nii *N. Georgescu și P. Neamțu*.

Comitetul de excursii: D-nii *Corneliu Antoniu, C. Budescu, P. P. Dulfu, M. Ciolan, M. Hanganu și D. Stan.*

Delegat cu adminstrarea localului D-1 *N. I. Georgescu.*

Se citește scrisoarea D-lui *H. Teodoru*, prin care D-Sa mulțumește Societății pentru că a fost ales Cenzor și se scuză că nu poate participa la ședința de constituire.

Se citește scrisoarea D-lui *C. D. Bușilă*, prin care D-sa se scuză de a nu putea fi prezent la ședința dela 17 Ianuarie.

Se citește o adresă a D-lui *Cexar Cristea*, prin care comunică adeziunea cercului ieșan la confederația Asoc. profesioniștilor intelectuali și la noul text de statut privitor la alegerea de membrii noi.

D-1 Ing. Fr. Goloti cere Societății acces la Bibliotecă în vederea preparării doctoratului său, ceea ce comitetul aprobă.

Confederația Asociațiilor profesioniștilor intelectuali, cerând procură din partea Societății noastre pentru obținerea calității de persoană morală, Comitetul decide a se da această procură după ce vom fi în posesiunea Statutelor sub forma lor definitivă și delegea mai departe pe D-1 *C. Răileanu* să reprezinte Societatea Politehnică în această confederație.

Se citește scrisoarea D-lui *Puklicki* care acceptă delegația ce i s'a dat de către Societate spre a o reprezenta în confederația profesioniștilor intelectuali.

Se aduc mulțumiri D-rei Ing. *Liliana Georgescu* pentru volumul trimis gratuit Societății intitulat: «Condițiuni tehnice unificate, Norme și Caete de Sarcini tip, stabilite pentru furnituri de produse metalurgice în România întocmite prin oficiul de Raționalizare și Normalizări din Ministerul de Industrie și Comerț» și publicat sub îngrijirea D-rei *L. Georgescu.*

Se aprobă să se publice în Buletin, notele trimise de către Cercul electrotehnic român cu privire la activitatea acestui Cerc pe 1932.

Se citește adresa de mulțumiri a acestui Cerc pentru că i s'a acordat sala pentru conferințe.

Se citește adresa Institutului I. R. E., prin care acest institut mulțumește Societății Politehnice pentru că i s'a acordat sala la 7. Decembrie.

Se citește invitația Asociației absolvenților Școalelor de arte și meserii din România făcută Societății Politehnice pentru participarea la Congresul acestei Asociații dela 18 Decembrie și se delegea D-1 Prof. Ing. Gh. Em. Filipescu să reprezinte Societatea Politehnică.

Expoziția permanentă a industriei românești invitând societatea la inaugurarea expoziției, Comitetul ratifică delegația numită de D. Președinte.

D-1 Președinte aduce la cunoștința domnilor membri că editura Cartea Românească, datorită bunăvoinței D-lor Prof. A. G. Ioachi-

mescu, și Prof. I. Simionescu, acordă membrilor Societății Politehnice o reducere de 20% la prețul dicționarului enciclopedic român de Candrea.

D-l Casier Th. Atanasescu face două comunicări :

a) Societatea Politehnică a câștigat apelul în contra impunerii ce i se făcuse ca club. Impunerea pentru club s'a anulat, iar valoarea locativă a fost redusă dela 2.800.000 la 2.200.000, celelalte taxe comunale urmând a se plăti ca în trecut.

b) Prezintă următorii 7 membri ai Societății cari n'au achitat de 3 ani cotizațiile și propune radierea lor, ceea ce Comitetul cu regret aprobă: Beck Enric, Davidescu Lazăr, Filimon Romulus, Mayer Marcel, Niculescu Ion, Ringeisen Anton, Schofler Ion.

Nemai fiind nimic la ordinea zilei ședința se ridică la orele 19^{3/4}.

Președinte, Ion Ionescu

Secretar, Cr. Mateescu

Ședința Comitetului dela 18 Ianuarie 1933.

Ședința se deschide la orele 18 și 30 sub președenția D-lui Inginer Inspector General *Ion Ionescu*.

Din comitet sunt prezenți D-nii: *Theodor Atanasescu, Luca Bădescu, Gh. Balș, Constantin Bușilă, Șerban Ghica, Mihail Manoilescu, Cristea Mateescu, Const. Orghidan și Grigore Stratilescu*.

Asistă D-nii: *Ion Bușilă*, cenzor, *Nicolae I. Georgescu*, delegat cu administrarea localului Societății, *Niculae N. Georgescu și Petre Neamțu* secretari de redacție ai Buletinului.

Se citesc procesele verbale ale Ședinței din 17 Decembrie 1932 și din 14 Ianuarie 1933.

Se ia în discuțiune chestiunea adeziunii Societății Politehnice la *Confederația Asociațiilor de Profesioniști Intelectuali din România*.

D-l *Șerban Ghica* dă citire adresei din 4 Ianuarie c. a Confederației, prin care Societatea Politehnică este rugată să comunice unele date, precum și lista definitivă a delgaților săi în Consiliul general.

Se hotărăște să se facă o scrisoare de răspuns prin care să se comunice numele delegaților și anume: D-nii *Ion Ionescu, Gh. Em. Filipescu, Tiberiu Eremie, Gheorghe Popescu și Cont. Răileanu*, cu supleanții D-nii *Mihail Cioc, Petre Dulfu, Nicolae I. Georgescu, Dionisie Germani și Arthur Puklicki*.

D-l Secretar *Șerban Ghica* dă citire textului de statut trimis din partea Confederației. Acest text este arătat în acea adresă ca fiind adus la o formă definitivă.

D-1 Președinte *Ion Ionescu* reamintește că Adunarea Generală a Societății Politehnice a autorizat Comitetul său să îndeplinească adeziunea la Confederație, dar este necesar să se examineze statutul în prealabil, mai ales în cece privește țelurile noii asociații.

D-1 *Const. Bușilă* în privința adeziunii observă că suntem într-o câțva angajați, deoarece am participat prin delegați la ședințele în cari s'au elaborat statutele.

D-1 *Mihail Manoilescu* cere ca înainte de-a păși la o adeziune formală să se cerceteze ce fel de ambianță este în noua Confederație.

D-1 *Gh. Balș* apreciază că statutul este cam vag și în special nu lămurește ce este de făcut când Confederația ar lua decizii neprielnice uneia dintre asociațiile componente.

Se decide ca textul statutelor să se copieze într'un număr suficient de exemplare și să se remită D-lor membrii ai Comitetului Societății Politehnice în vederea unei viitoare discuțiunii pe baza căreia să se decidă definitiv asupra răspunsului de dat. Delegații Societății Politehnice urmează apoi să susțină eventualele modificări ce sunt de făcut în Consiliul General al Federației.

Se trece la discuțiunea bugetului Soc. Politehnice.

D-1 *Theodor Atanasescu* face o expunere asupra proiectului de buget pe exercițiul 1 Decembrie 1932 până la 30 Noembrie 1933.

Se examinează întâiu veniturile. Pentru taxele de admitere și cotizațiile membrilor s'au prevăzut sumele din trecut, adică respectiv 1000 și 85.000. La chirii s'au făcut prevederi noi ținând seamă de dificultățile de închiriere din vremurile actuale. S'a prevăzut anume un total de 500.000 Lei. Pentru dobânzile la sumele plasate la Bancă s'a prevăzut ca și în trecut 6% la capitalul ce-l avem depus.

D-1 *Cristea Mateescu* întreabă de ce nu se face plasamentul în efecte de Stat.

D-1 Președinte arată că acest plasament nu este comod căci este greu lichidabil față de nevoile curente de cheltuieli ale Societății.

La articolul veniturilor din încălzit, apă, etc. dela chiriași, trebuie să renunțăm deoarece aceste sume sunt incluse de acum în chirii.

Din abonamente la Buletin s'a prevăzut că se va realiza doar 10.000 Lei. La articolul veniturilor din reclame la Buletin se prevede deasemenea o scădere foarte marcată și se fixează conform propunerii D-lui Președinte, suma de 100.000 Lei.

D-1 *Constantin Bușilă* propune și comitetul aprobă că în cazul când veniturile dela reclame vor trece peste 100.000 Lei, excedentul să fie dat Buletinului.

D-1 *Theodor Atanasescu* cere cu insistență să se facă cât de curând intervenții la Autorități și Instituții pentru subvenții, intervenții

cari, mai ales în timpurile de-acum, trebuiesc susținute personal acolo unde se fac. În adevăr, D-sa arată că anul trecut, nu s'au făcut cereri oficiale și nu s'au obținut decât unele mici rezultate numai prin intervenția sa personală.

Se trece la examinarea capitolelor de cheltuieli.

Pentru tipăritul Buletinului și altor volume speciale, expediție și alte cheltuieli cu Buletinul se prevede suma de Lei 226.475. Pentru abonamente la reviste și cheltuieli de Bibliotecă se prevede 30.000 lei. Aici adaugă că dintre Instituțiile donatoare, numai *Societatea Comunală a Tramvaielor București* a menținut abonamentele la revistele ce le făcea pentru Societatea Politehnică.

Se discută dacă n'ar fi cazul să se revizuiască lista revistelor și jurnalelor ce vin la Societate, făcându-se eventuale reduceri la abonamentele ce se plătesc.

Se dă citire în acest scop listei revistelor, dar se constată că numărul lor nu este prea mare pentru sala de lectură a unei Instituții cu caracterul Societății noastre. Se știe că mai toate bibliotecile altor instituții funcționează cu orarii astfel făcute, că lumea fiind ocupată în același timp la servicii, nu le poate frecventa. Din cauza aceasta, cu atât mai mult, sala de lectură a Societății Politehnice, este de un real folos și trebuiește ținută bine aprovizionată cu publicațiile interesante, chiar din cele tehnice pentru inginerii cari vin aici în afara orelor de serviciu.

Se trece la discutarea articolelor din proiectul de buget ce privesc cheltuielile de salarii.

Pentru acestea, în urma discuțiilor urmate, se stabilește o sumă totală de 267.525 Lei, făcându-se o reducere de 10% la salariile persoanelor cari mai au lefuri și prin alte părți.

Pentru combustibil se prevede suma de 85.000 Lei.

La cheltuielile de lumină nu se pot prevedea reduceri din cauza numeroaselor conferințe ce se țin.

Discuția se încheie fixându-se bugetul la 835.000 Lei. *).

În privința Buletinului Societății, conform propunerii D-lui *Const. Bușilă* se stabilește să se păstreze tirajul de 1000 de exemplare lunar. La Buletin s'a făcut un efort remarcabil și este păcat să avem o scădere.

În legătură cu aceasta se discută oportunitatea grupării și contopirii în Buletinul Societății Politehnice a publicațiilor tehnice periodice editate de alte Asociații sau Instituții ingierești.

D-l Președinte *Ion Ionescu*, argumentând în același sens, arată că o asemenea fuzionare nu trebuiește făcută decât cu garantarea că actualul caracter — în deobște bine apreciat — al publicației noastre nu va fi schimbat.

În orice caz în vremurile de azi o fuzionare a diverselor publi-

*) Bugetul s'a publicat în numărul 1 al Buletinului pe anul 1933 pag. 66—67.

cații tehnice este foarte de dorit, deoarece vor avea de profitat atât instituțiile editoare cât și cititorii.

D-l Secretar *Șerban Ghica* citește raportul D-lor *Constantin Bușilă* și *Luca Bădescu* pentru întocmirea programului conferințelor ce se țin în localul Societății Politehnice cât și pentru organizarea unui ciclu de conferințe propriu al Societății. Comitetul aprobă propunerile făcute.

Luându-se în discuțiune o intervenție a D-lui Inginer *Mihail D. Hangan*, se stabilește să se răspundă că Societatea Politehnică ține cu plăcere la dispoziție localul său, pentru conferințele D-lui Dr. *Kleinlogel*, Profesor la Școala Politehnică din Darmstadt și director al revistei «Beton und Eisen».

Comitetul a luat cunoștință de scrisoarea D-lui *Const. Bușilă* din 10 Ianuarie c. și a D-lui *Al. Teodoreanu* din 4 Ianuarie c.

Comitetul, în virtutea Art. 7 modificat, din statute, ia în considerare propunerile pentru admiterea de noi membrii ai Societății și anume pentru D-nii *George Imberuș*, *Ion Ionescu Zane*, *Felix Adalbert Kanner*, *Petre Ormoșiu*, *Emanuel Radovici*, *Gl Gheorghe Vălleanu* și *Ovidiu Vătășan*. Se vor face publicațiile statutare.

Ne mai fiind nimic la ordinea zilei, ședința se ridică.

Aprobat în ședința Comitetului din 21 Februarie 1933.

Președinte, Ion Ionescu

Secretar, Luca Bădescu

Ședința Comitetului dela 12 Februarie 1933

Ședința se deschide la orele 10 și 30 sub președenția D-lui Inginer Inspector General *Ion Ionescu*.

Din Comitet sunt prezenți D-nii: *Theodor Athanasescu*, *Gh. Balș*, *Luca Bădescu*, *Constantin Bușilă*, *Petre Dulfu*, *Gh. Em. Filipescu*, *Șerban Ghica*, *Andrei Ioachimescu*, *Oristea Mateescu*, *Ștefan Pretorian* și *Grigore Stratilescu*.

Asistă D-nii: *Ion Bușilă* și *Spiru Gold Haret*, cenzori, D-l *Nicolae I. Georgescu*, delegat cu administrarea localului Societății și D-nii *Tiberiu Eremie*, *Gheorghe Popescu* și *Constantin Răileanu*, delegați ai Societății Politehnice în Consiliul General al Confederației Asociațiilor de Profesioniști Intelectuali din România precum și D-nii *Dionisie Germani* și *Arthur Puklicki*, supleanți.

Se ia în discuțiune noul text al statutului *Confederației Asociației de Profesioniști Intelectuali din România*.

D-l *Const. Răileanu* face o expunere arătând cum au evoluat discuțiunile în jurul elaborării statutelor noiei Confederații.

Scopul Confederației a rămas definit la fel, dar s'au adăugat articole pentru punerea lor în conformitate cu legea. Organele Confederației au fost propuse astfel: I) Adunarea Generală, II) Consiliul General. III) Comitetul de Direcție și IV) Secretariatul General. Consiliul General este format de 70—80 de persoane dar conducerea efectivă și permanentă este atribuită Comitetului de Direcție, format din 9 membri reprezentativi. Pentru chestiunea stabilirii normelor de cotizare, au fost desbateri lungi. Unii au cerut stabilirea unei cotizații fixe, alții după numărul membrilor, alții după buget etc. Nu s'a ajuns însă la nici o înțelegere mai ales că unele Asociații componente au venituri foarte confuz definite, iar la aceia a avocaților nu există nici o cotizație.

S'a recomandat formarea de secțiuni, grupând profesiunile după oarecare criterii de afinitate, unde chestiunile să se discute înainte de-a fi prezentate la Federație. Nu s'a admis însă această grupare deoarece s'a susținut că se creiază separațiuni cari sunt dăunătoare unității Confederației.

D-1 Șerban Ghica dă citire noului text al statutelor Confederației. Acest nou text se ia punct cu punct în discuția Comitetului Societății Politehnice și se stabilesc unele modificări pe cari delegații urmează să le susțină în ședința de consfătuire a Confederației, ce va avea loc în seara de Luni 13 Februarie c.

La Art. 2, aliniatul *a*, se propune să se suprimă cuvântul «comune». La acelaș articol se suprimă aliniatul *d* ca fiind cuprins în aliniatul *b*.

La aliniatul *e*, Comitetul admite ideia elaborării și punerii în vigoare a unui Cod al Indatoririlor Profesionale în general.

Aliniatul *g* se va înlocui cu aliniatul *g* și *h* din procedenta redacțiune a textului.

La Art. 6, privitor la modalitatea admiterii unei noi Asociații în Confederație, se va cere modificarea prescripției astfel ca să se renunțe la calea recomandării prin alte două din Asociațiile componente.

Cererile de admisiune pentru Asociațiile ce ar dori să adere, vor trebui să fie aduse la cunoștința Comitetului în cea mai apropiată ședință a sa și se va supune ulterior deliberării Consiliului în prima sa ședință, după trecerea a două luni.

Rămâne însă principial stabilit că fiecare Societate componentă își dă avizul în Comitetul ei asupra admisibilității în Confederație a unei noi Asociații.

Art. 11 se va propune sub redactarea următoare: Adunarea Generală se compune din membrii Consiliilor sau Comitetelor tuturor Asociațiunelor și Societăților componente împreună cu membrii Consiliului Federației.

D-1 Gh. Balș cere să se precizeze cine votează: persoanele fizice sau asociațiile.

Se propune ca asociațiile să aibă drept de vot proporțional.

Art. 13. Se propune astfel: Convocarea Adunării Generale se face prin presă și printr-o scrisoare recomandată adresată fiecărei Asociații componente.

Comitetul Societății Politehnice mai decide să se ceară reînființarea calității de delegați supleanți, deoarece aceștia sunt absolut indispenabili pentru o regulată reprezentare a Societăților componente.

La Articolul 14, 17 și 18 se fac mai multe modificări.

La Art. 22. Consiliul General să se convoace imediat după Adunarea Generală și anume în interval de o săptămână.

La Art. 26 se introduce aliniatul a): Consiliul alege pe președinte și pe vicepreședinti.

Președintele va fi ales pe un interval de un an cu eventuale realegeri consecutive. De-asemeni Vice-Președinții.

Comitetul de direcție va fi ales tot pentru un interval de un an, cu eventuale realegeri consecutive.

Discuțiunea pentru fixarea normei de cotizatii se lasă a fi făcută la urmă.

Restul Art. 26 trece cu mici modificări de amănunt.

La Art. 27 privitor la hotărârile consiliului, se va recomanda să se adauge următoarele cu privire la votare:

Dacă este paritate votul este considerat nul. Dacă în urma acestui vot nul, chestiunea se readuce din nou și iar este paritate, votul Președintelui prevalează. Este înțeles că reluarea chestiunii va trebui să aibă loc în altă ședință.

La Art. 29 se stabilește că deciziile luate de Consiliu sunt prescrise ca obligatorii. Când o Asociațiune nu este mulțumită, chestiunea se poate aduce să fie discutată în Adunarea Generală. Dacă nu obține dreptate, are evident calea retragerii din Confederație.

Prin urmare dacă acțiunea Federației n'ar mai conveni la un moment dat unei Asociații Componente, aceasta din urmă are posibilitatea ultimă de-a reacționa, retrăgându-se.

Orele fiind înaintate, rămâne ca discutarea Statutelor să se continue în ședința următoare, care se fixează pentru Luni 13 Februarie la orele 15, avându-se în vedere urgența chestiunii.

Înainte de ridicarea ședinței, D-l *Theodor Athanasescu* aduce în fața Comitetului Societății Politehnice chestiunea *noului proiect de Statut al Personalului C. F. R.*, depus în parlament.

D-sa arată că acest proiect de Statut, odată ce va fi aplicat, va aduce prejudicii Corpului tehnic ingineresc al Căilor Ferate. Este o lovitură ce se dă acestui Corp căci astfel el va fi complet desființat. S'au făcut multe proteste și intervenții urmând căile regulamentare, însă toate au fost fără rezultat.

Față de această situațiune D-l *Theodor Atanasescu* solicită inter-

venirea Societății Politehnice, în sprijinul Corpului ingineresc al Căilor Ferate.

Comitetul, apreciind importanța chestiunii, decide să fie luată neapărat în discuțiune în ședința dela 13 Februarie c.

Ședința se ridică la orele 13.

Aprobat în ședința Comitetului din 21 Februarie 1933.

Președinte, Ion Ionescu

Secretar, Luca Bădescu

Ședința Comitetului dela 13 Februarie 1933

Ședința de deschidere la orele 15, sub președinția D-lui Inginer Inspector General *Ion Ionescu*.

Din Comitet sunt prezenți D-nii: *Theodor Atanasescu, Gh. Balș, Luca Bădescu, Șerban Ghica, Andrei Ioachimescu, Mihail Manoilescu, Grigore Stratilescu și Alexandru Teodoreanu*.

Asistă D-nii: *Ion Bușilă* cenzor și D-nii *Tiberiu Eremie și Constantin Răileanu*, delegați ai Societății politehnice în Consiliul General al Confederației Asociațiilor de Profesioniști Intelectuali din România, precum și D-nul *Arthur Puklicki*, supleant.

Se reia în discuțiune chestiunea *noului proiect de Statut al Personalului C. F. R.*

D-l *Theodor Atanasescu* face o expunere aducând la cunoștință conținutul memoriului pe care inginerii C. F. R. l-au alcătuit spre a convinge autoritatea de dreptatea cauzei lor, în chestiunea statutului. D-sa arată și cum s'au succedat intervențiile, dar totul până în acel moment nu lasă să se arate nici o speranță de reușită. D-l *Atanasescu* întreabă dacă Societatea Politehnică înțelege să intervină în ajutorul cauzei susținute. Asociația generală a Inginerilor a făcut o adresă de protest, dar toate mijloacele de intervenție au rămas complet infructuoase și fără speranță.

D-l președinte *Ion Ionescu* constată că s'a venit cam târziu cu această chestiune la Comitetul Societății Politehnice.

D-l *Theodor Atanasescu* arată că s'a crezut la un moment dat că se va reuși fără a se recurge la intervenția Societății Politehnice dar speranța nu s'a realizat. Mai face cunoscut că în această chestiune Asociația Generală a Inginerilor a făcut un memoriu protest, și care va fi publicat în presă, dar succesul rămâne tot atât de nesigur.

D-l *Mihail Manoilescu* face observațiuni asupra noului proiect de statut și apreciază că încadrarea ce se proiectează să se facă personalului Căilor Ferate, este bazată pe norme cu totul și din toate punctele de vedere nepotrivite. Se încearcă să se facă o în-

cadrare pe baza titlurile academice uitându-se că la Calea Ferată avem aface cu o vastă întreprindere cu caracter tehnic. Și în loc de a se propune răsplata personalului conform cu utilitatea sa în întreprindere, se face o încadrare în care titlurile prevalează, fără distincție.

D-sa reamintește că fixarea poziției personalului într-o organizare nu poate fi tratată în mod simplist și unilateral. Ea nu poate fi rezolvată cu succes decât considerând-o ca rezultanta unui complex de criterii. Astfel încadrarea propusă de D-sa altădată relativ la același personal se fixează un număr, nu mai mic de 14 criterii.

În cece privește acțiunea dusă prin membrii și amendamente contra prezentului proiect de încadrare, D-sa observă că tot ce s'a făcut nu poate avea un rezultat practic. Memoriul general este prea vag iar propunerile de amendament preconizează modificarea a nu mai puțin de 50 de articole. Nimeni nu poate lua în piept impunerea unui așa mare număr de amendamente. Este necesar ideia generală care a tronat la elaborarea proiectului de lege să fie combătută. De-aceia trebuie pornită o acțiune energică și solidară a Societății Politehnice și a Asociației Inginerilor, cu atât mai mult cu cât se poate vedea că nu numai interesele inginerilor sau seriilor de ingineri ce se vor succeda la calea ferată, sunt amenințate, ci însăși soarta Căilor Ferate Române, este judecată, de cunoșcătorii situațiilor, ca fiind pusă în pericol.

Nu putem adopta tactica de a propune îmbunătățiri legii proiectate, ci însăși și concepția ce-i stă la bază, trebuie să fie fundamental schimbată.

D-l *Manoilescu* face cunoscut că se ține la dispoziție pentru a da ajutor susținerii cauzei inginerilor în Parlament.

Când D-sa a fost departamentul Lucrărilor Publice nu a putut realiza o încadrare din cauza propunerilor tot atât de nelogice ce i s'au făcut și atunci. De exemplu s'a adus atunci un proiect de statut, care consfințea poziția fiecărei persoane, după salariul ce-l avea în momentul încadrării.

D-l *Todor Atanasescu* arată că tocmai considerația defectuoșității sistemului avut la baza noului proiect i-a făcut pe inginerii dela C. F. R. să creadă că Statutul va cădea inevitabil. Cu toții s'au înșelat, așa că recurg acum la sprijinul Societății Politehnice.

D-l *Manoilescu* face în detaliu observațiuni asupra unor articole din lege cu totul neprielnice bunei dezvoltări a Căilor Ferate. Astfel la Art. 10 se prevede: Orcine poate fi adus la Căile Ferate pe baza propunerii Consiliului de Administrație. Este tocmai principiul opus celui ce a asigurat Băncii Naționale un corp de funcționari de reală și necontestată valoare.

La Banca Națională, noii numiți nu sunt admiși decât la treptele inferioare ale ierarhiei corespunzătoare fiecărei funcțiuni.

În urma noului Statut, calea ferată trece dintr'o extremă într'alta. Dela exces de autonomie, la exces de dependență

D-1 Președinte *Ion Ionoscu* întreabă cum de s'a putut ca acest proiect de statut să aibă acceptarea Consiliului de Administrație C. F. R. Inginerii din Consiliu, n'au făcut opunerea? În altă parte, la Consiliul avuțiilor publice, un proiect recent pentru instalarea unei mari și costisitoare stații de radiodifuziune, s'a lovit de un refuz categoric, atunci când a fost judecat ca neprielnic.

D-1 *Manoilescu* arată că acum, mai mult ca oricând, este necesar ca opiniile să se afirme cu mai mult curaj și să dispară disensiunile cari macină autoritatea corpului ingineresc. D-sa recomandă ca Societatea Politehnică și Asociația Generală a Inginerilor să formeze o comisiune care să ducă o acțiune comună de apărare viguroasă a corpului ingineresc.

D-1 *Gh. Balș* adaugă că nu este vorba numai de interesul inginerilor ci chiar de dezvoltarea în viitor a Căilor Ferate Române. Interesul general însăși este periclitat.

D-1 *Grigore Stratilescu* se asociază și D-sa la cele expuse mai sus, arătând că legea trebuie combătută în esența ei, căci este în total pornită de la o concepțiune fundamental greșită.

D-1 *Theodor Atanasescu*, în completarea ideii, arată că la elaborarea noului statut s'a crezut de cei ce l'au făcut că este momentul de-a introduce la căile ferate ca noi factori conducători de primă importanță în propășirea instituției, alte specialități decât inginerii, uitând de caracterul tehnic predominat ce-l are o exploatare de cale ferată.

În urma celor expuse, Comitetul Societății decide ca în unire cu Asociația Generală Inginerilor să se ducă de urgență o acțiune care să tindă pe de-o parte să ferească această instituție vitală a Statului, de germele ideilor neprielnice și dexasgregate, cuprins în noul proiect de încadrare a personalului căilor ferate. Și să se redacteze un memoriu de protestare în acest sens.

Se trece la discuția în continuare a Statutului Confederației Intelectualilor.

D-1 Secretar *Șerban Ghica* dă citire textului Statutului.

La Art. 32 se stabilește să se propună ca durata mandatului alegerii Comitetului de Direcție, să fie limitată la un an.

La Art. 36 se va suprima specificarea detaliată a compunerii personalului Secretariatului General.

La Art. 37 se va propune pentru Secretarul General un mandat electiv de 3 ani, suprimându-se prevederea votului deliberativ și dându-i-se doar rolul de referent.

Art. 45 se va completa cu o clauză limitativă astfel: Asociațiile și Societățile componente se angajează la acțiunea Confederației prin membrii desemnați de ele, afară de cazul când delegații apre-

ciază că este necesar de-a supune o hotărâre ratificării Comitetului Societății pe care o reprezintă.

Se reia apoi în discuțiune chestiunea stabilirii cotizațiilor și să se propună o formulă funcțiune de numărul delegațiilor trimiși în Confederație de fiecare din Asociațiile componente. De exemplu s'ar putea adopta formula $2000 + 1000 n$, n fiind numărul delegațiilor. Cu aceasta se termină discuția asupra modificării Statutului Confederației.

Comitetul ia act cu regret de demisia D-lui Inginer Inspector General *Gheorghe Popescu* din calitatea ce i se dase ca delegat al Societății Politehnice în Consiliul General al Confederației Intelectualilor și hotărăște înlocuirea sa prin Dl. *A. Puklicki* delegat, supleant.

Ne mai fiind nimic în ordinea zilei, ședința se ridică.

Aprobat în Ședința Comitetului dela 21 Februarie 1933

Președinte, Ion Ionescu

Secretar, Luca Bădescu

Anexe la procesul-verbal al ședinței Comitetului dela 13 Februarie 1933.

1) Actul constitutiv al Confederației Asociațiilor de profesioniști intelectuali

Subsemnații reprezentanți ai următoarelor Asociațiuni de profesioniști intelectuali din România :

Asociația generală a farmaciștilor.

» » » *inginerilor.*

» » » *medicilor.*

» » » » *veterinari.*

» » » *profesorilor universitari.*

» » » » *secundari.*

» » » *avocaților, stat, județe și comune.*

» » » *inginerilor și tehnicienilor din industria minieră.*

Sindicatul artelor frumoase al artiștilor pictori și sculptori.

Societatea arhitecților români.

» *inginerilor agronomi.*

» *politehnică.*

» *progresul silvic.*

Uniunea generală a avocaților.

întruniți în adunare de constituire, declarăm că ne constituim într'o Confederație denumită «*Confederația asociațiunilor de profesio-*

niști intelectuali din România» cu sediul în București Strada Isvor No. 16, adoptând statutul de mai jos, care face parte integrantă din acest act constitutiv.

Cu această ocaziune am ales primul Birou al Confederației pe anul 1933.

Prof. Dr. N. Gheorghiu	Președinte
Veter. Doctor I. Ionescu Brăila	Vice-președinte
Inginer L. Teodoreanu	» »
Avocat Petrovici I.	» »
Prof. Dr. Nasta	Membru
» Nisipeanu	»
Arhitect Enescu	»
Ing. M. P. Florescu	»
Farmacist Constantinescu Frunză	»
Dr. M. Popescu Buzău	Secretar general
Prof. Germani	Cenzor
Nicolescu Roger	»
Grozescu	»
Rusu Abrudeanu	» supleant
Avocat Sigmireanu	» »
Ing. Burnea Alex.	» »

2) Delegații Societății Politeenlee în Comitet sunt D-nii :

Ion Ionescu președinte, *Tiberiu Eremie*, *Gh. Em. Filipescu*, *Artur Pukliki* și *Constantin Răileanu*.

3) STATUTUL CONFEDERAȚIEI

Cap. I.

NUME și SEDIU

Art. 1. — Asociațiunile ¹⁾ de profesioniști intelectuali arătate în actul constitutiv se constituie într-o Confederație numită «Confederația Asociațiunilor de Profesioniști Intelectuali din România» prescurtat C.A.P.I.R., cu sediul la Asociația generală a medicilor str. Isvor No. 16, București.

S C O P

Art. 2. — Scopurile Confederației sunt :

a) a strânge și desvolta solidaritatea între toate profesiunile intelectuale în vederea apărării intereselor lor.

1) Termenul «Asociațiune» se aplică la orice grupare de profesioniști intelectuali : Asociațiune, Societate, Uniune, Sindicat, etc.

b) a studia toate chestiunile care sunt comune tuturor sau numai unora din Asociațiunile componente ale Confederației și de a propune soluțiunile cele mai potrivite.

c) a veghea ca legile organice ale corpurilor de profesioniști intelectuali să fie respectate și de a interveni pe căile legale ori de câte ori va fi nevoie.

d) a alcătui un cod al îndatoririlor profesionale.

e) a lua orice măsură va fi necesară în vederea protecțiunii muncii intelectualilor.

f) a întemeia un cerc de studii al chestiunilor de interes general și a propune autorităților constituite îndreptările și soluțiunile necesare.

g) a stabili legături de colaborare cu instituțiunile similare din străinătate.

Art. 3. — Durata Confederației este nelimitată.

Cap. II.

COMPUNEREA CONFEDERAȚIEI

Art. 4. — Confederația Asociațiunilor de profesioniști intelectuali din România se compune din Asociațiunile de profesioniști intelectuali enumerate în actul constitutiv precum și din acelea ce vor fi admise ulterior.

Art. 5. — Numărul Asociațiunilor din Confederație este nelimitat.

Art. 6. — Pot fi admise în Confederație numai Asociațiunile de profesioniști intelectuali care au prevăzut în statutul lor ca scop principal interesele profesionale și dacă nu urmărește scopuri contrarii scopurilor Confederației.

Art. 7. — Cererea de admisiune în Confederație făcută de o Asociațiune de profesioniști intelectuali va fi adresată președintelui Confederației, care în cazul că întrunește condițiunile de admisibilitate o va aduce la cunoștința tuturor asociațiunilor componente și o va supune deliberărilor în prima ședință a Consiliului general.

Art. 8. — La cererea de admisiune o Asociațiune trebuie să anexeze următoarele:

a) statutul și regulamentul de funcționare.

b) copie legalizată după actul constitutiv.

c) copie legalizată după actul de recunoaștere a personalității juridice și morale.

d) un tablou de administratorii sau conducătorii Asociațiunei.

Art. 9) — Pentru admisiunea cererei trebuie să fie prezenți la ședința consiliului general cel puțin jumătate din numărul total al membrilor-delegați, iar cererea să întrunească $\frac{2}{3}$ din voturile exprimate.

Cap. III.

ORGANELE CONFEDERAȚIEI

Art. 10 — Organele confederației Asociațiunilor de profesioniști intelectuali din România sunt:

- I. *Adunarea generală.*
- II. *Consiliul general.*
- III. *Comitetul de direcție.*
- IV. *Secretariatul general.*
- V. *Comisia de cenxori.*

Art. 11. — La *Adunarea generală* iau parte membrii consiliilor¹⁾ tuturor Asociațiunilor componente împreună cu membrii consiliului general al Confederației.

Art. 12. — Adunările generale sunt de două feluri: ordinare și extraordinare.

a) adunarea ordinară va avea loc odată pe an în cursul lunii Februarie în București.

b) adunarea extraordinară se poate întruni ori de câte ori Consiliul Confederației sau cel puțin o treime din numărul Asociațiunilor componente o vor cere, arătând scopul precis pentru care o cer.

Art. 13. — Convocarea adunării generale se face de către Președintele Confederației prin presă și prin avis către fiecare din Asociațiunile componente ale Confederației.

Art. 14. — Pentru ca adunarea generală ordinară sau extraordinară să fie valabil constituită se cere:

a) avizul de convocare care cuprinde ordinea de zi, data, ora, și locul, să fie trimis cu cel puțin 15 zile înainte de ziua fixată pentru adunare.

b) în cazul adunării generale ordinare avizul de convocare trebuie să fie însoțit de darea de seamă asupra activității Confederației pe anul expirat; contul de gestiune, bilanțul și raportul cenzorilor, proiectul de buget al anului în curs.

c) numărul membrilor prezenți să fie jumătate plus unul din numărul membrilor consiliilor Asociațiunilor componente.

d) ca cel puțin jumătate plus unul din numărul Asociațiunilor componente să fie reprezentate.

Art. 15. — Dacă la prima convocare nu se întrunesc numărul membrilor prevăzuți mai sus se va ține o a doua adunare generală cu ori care număr de membri prezenți.

¹⁾ Termenul «*Consiliu*» se aplică organului general de administrație al unei Asociațiuni fie că se numește consiliu, comitet, etc.

Ea va avea loc în termen de 8 zile și va fi anunțată prin presă.

Art. 16. — În adunarea generală nu se pot desbata decât chestiunile prevăzute în ordinea de zi.

Art. 17. — Adunarea generală decide:

a) asupra tuturor chestiunilor supuse de către Consiliu sau de cenzori în ordinea de zi.

b) discută darea de seamă a activității Confederației.

c) discută, aprobă, sau modifică bilanțul, contul de gestiune și dă descărcare de gestiune, luând act de raportul cenzorilor.

d) aprobă proiectul de buget pe anul în curs.

e) alege cenzorii și cenzorii supleanți.

Art. 18. — Hotărârile adunărilor generale se iau cu majoritatea absolută a voturilor exprimate ale Asociațiunilor prezente și se aduc la îndeplinire de Consiliul general.

Fiecare Asociațiune are dreptul la un număr de voturi dublu în raport cu numărul delegaților în consiliul general exprimate printr'o singură persoană anume desemnată de Asociațiunea respectivă.

Art. 19. — Adunările generale sunt prezidate de Președintele Confederației și în lipsă de vice-președintele cel mai în vârstă.

Art. 20. — II. *Consiliul general* este compus din membrii delegați de fiecare Asociațiune.

a) Asociațiunile vor avea dreptul la delegați în Consiliu în raport cu numărul membrilor ce le compun, după cum urmează:

Asociațiunile care au mai puțin de 100 membri vor avea dreptul la 1 delegat.

Cele cu 101—300 membri la 2 delegați.

Cele cu 301—500 membri la 3 delegați.

Cele cu 501—700 membri la 4 delegați.

Cele cu 701 și mai mulți membri la 5 delegați.

b) două treimi din numărul membrilor delegați în Consiliu de fiecare Asociațiune vor avea locuința în București.

Art. 21. — Vacanțele din Consiliu se împlinesc de Asociațiunea căreia i-a aparținut membrul plecat din Consiliu.

Art. 22. — Consiliul general se întrunește ori de câte ori Președintele găsește necesar. În orice caz cel puțin de 4 ori pe an.

a) dacă $\frac{1}{3}$ din membri consiliului cer convocarea motivat, Președintele este dator să-l convoace în termen de maximum 30 zile.

Art. 23. — Convocarea trebuie făcută cel puțin 5 zile înainte de ziua fixată indicându-se locul, ziua și ora întrunirii împreună cu ordinea de zi.

Art. 24. — Consiliul lucrează valabil când sunt prezenți $\frac{1}{3}$ din numărul membrilor lui, în afară de Președintele Confederației.

Art. 25. — Dacă la prima convocare nu s'a întrunit numărul membrilor prevăzut mai sus la o a doua convocare este suficient $\frac{1}{5}$ din numărul lor.

a) fac excepție cazurile prevăzute la art. 9.

b) a doua convocare va avea loc în termen de 8 zile.

Art. 26. — Consiliul având puteri depline în conducerea și administrarea Confederației are atribuțiunile următoare:

a) alege Președintele Confederației.

b) alege trei vice-președinți.

c) alege secretarul general.

d) decide asupra admiterii în Confederație, sau radieri a vreuneia din Asociațiuni sub rezerva ratificării adunării generale.

e) fixează cotizațiile pentru fiecare Asociațiune componentă în conformitate cu art. 47, alin. a, sub rezerva ratificării adunării generale.

f) deliberază asupra modificărilor statutului supunându-le spre aprobare unei adunări generale extraordinare.

g) discută și decide asupra chestiunilor de mare importanță cu privire la activitatea Confederației, precum și asupra directivelor de propus Asociațiunilor în interesul comun.

h) convoacă adunarea generală.

i) pregătește toate lucrările care vor fi supuse adunări generale.

j) aprobă toate regulamentele de administrație și funcționare ale Confederației.

l) studiază și întocmește organizarea pe secțiuni a Confederației, precum și crearea de filiale (Federațiuni locale de Asociațiuni de profesioniști intelectuali).

m) hotărăște asupra donațiunilor și legatelor și ia măsuri de executare în conformitate cu prevederile legilor.

n) își dă avizul pentru orice acțiune propusă de vre-o Asociațiune în vederea interesului comun al Asociațiunilor componente.

Art. 27. — Hotărârile Consiliului se iau cu majoritatea absolută a voturilor membrilor prezenți. În caz de paritate votul Președintelui decide.

Art. 28 — Consiliul poate delega parte din atribuțiunile sale comitetului de direcție.

Art. 29. — Deciziunile luate de Consiliu sunt obligatorii pentru toate Asociațiunile confederate.

Art. 30. — Consiliul poate cere Asociațiunei respective retragerea delegației unuia din membrii săi atunci când activitatea lui aduce un prejudiciu moral sau material Confederației.

Art. 31. — Membrii consiliului care vor lipsi dela 3 ședințe consecutive, fără a justifica motivul, vor fi considerați demisionați, iar Președintele va cere Asociațiunilor respective înlocuirea lor.

Art. 32. — III. *Comitetul de direcție* se compune din președintele Confederației, cei trei vice-președinți și 5 membri aleși de consiliu.

a) ei vor face parte din Asociațiuni diferite.

b) mandatele președintelui, vice-președinților și celor 5 membri au durată de 3 ani începând din momentul alegerii.

Art. 33. — Atribuțiunile comitetului de direcție :

a) îndeplinește atribuțiunile date prin delegație de consiliul general iar în cazurile de urgență poate lua dispozițiuni, rămânând a fi ratificate de consiliul general.

b) fixează ordinea de zi pentru consiliul general și adunarea generală, în care este obligat a trece cele cerute de cenzori sau de o treime din Asociațiunile componente.

c) aduce la îndeplinire prin secretariatul general hotărârile adunărilor generale și ale congreselor.

d) dă autorizație secretariatului general de a face cheltueile necesare de administrație în limitele bugetului votat de adunarea generală.

e) are facultatea de a cere documente și informațiuni dela orice Asociațiune componentă în interesul Confederației.

Art. 34. — Deciziunile comitetului de direcție, care lucrează valabil cu cel puțin cinci membri, se iau cu majoritatea voturilor membrilor prezenți, iar în caz de paritate votul Președintelui hotărăște.

Art. 35. — IV. Secretariatul general este compus din : 1 secretar general, 1 casier, 1 bibliotecar, 3 secretari și alte ajutoare.

Art. 36. — Secretarul general a cărui funcțiune este permanentă va fi ales de consiliul general. El este în acelaș timp și secretarul general al comitetului de direcție.

Art. 37. — Secretarul general este conducătorul secretariatului general și al întregii administrațiuni a Confederației. El va lucra după directivele Președintelui și cu ajutorul personalului secretariatului, care va fi numit de către comitetul de direcție după propunerea sa.

Art. 38. — Organizarea și atribuțiunile secretariatului general vor fi stabilite în detaliu prin regulament.

Art. 39. — V. Comisia de cenzori este compusă din 3 membrii titulari și 3 membri supleanți și se alege de adunarea generală ordinară a fiecărui an, dintre membrii Asociațiunilor componente. Membrii ai căror mandat a expirat pot fi realeși.

Art. 40. — Comisia de cenzori are îndatorirea de a verifica gestiunea bănească.

Art. 41. — Cenzorii vor trebui să prezinte adunarea generale un raport anual asupra gestiunii Confederației.

Cap. IV.

OBLIGAȚIUNI RECIPROCE

Art. 42. — Asociațiunile componente sunt obligate :

a) a aduce la cunoștința Confederației toate evenimentele și directivele privind acțiunea lor.

b) de a transmite în termenul cerut de comitetul de direcție al Confederației toate deliberările luate de organele lor de conducere în vederea intereselor comune și de a furniza informațiunile și datele cerute de confederație.

Art. 43. — Comitetul de direcție este obligat ca atunci când este sesizat de o Asociațiune componentă a Confederației asupra unei chestiuni să o treacă pe ordinea de zi a primei ședințe și să-i comunice rezultatul.

Art. 44. — Asociațiunile componente se angajează la activitatea Confederației prin membrii desemnați de ele.

Art. 45. — Orice Asociațiune componentă care nu și-a îndeplinit îndatoririle față de Confederație, pierde dreptul de a lua parte prin reprezentanții ei, la orice delibrări și directive ale Confederației până la îndeplinirea obligațiunilor, după un avertisment.

Art. 46. — În cazul când o Asociațiune componentă ar lucra în contra intereselor generale ale Confederației ea va putea fi exclusă. Excluderea se va putea decide cu majoritatea membrilor Consiliului iar Asociațiunea exclusă are drept de apel la prima adunare generală.

Cap. V.

VENITURI ȘI CHELTUELI

Art. 47. — Confederația își va acoperi cheltuelile sale din următoarele venituri :

a) cotizațiile Asociațiunilor componente : o sumă fixă de 3.000 lei de fiecare Asociațiune și o cotă proporțională cu numărul delegaților, fixată după necesitățile bugetului de către adunarea generală. Consiliul general poate la novoe să reducă cota proporțională a unei Asociațiuni.

b) produsul diferitelor serbări, conferințe date în folosul Confederației.

c) legate sau donațiuni ce i se fac.

d) subvențiuni.

e) produsul net al publicațiunilor

f) excedentele anuale ale bugetelor în conformitate cu deciziunile adunărilor ordinare care aprobă conturile anuale.

g) venituri întâmplătoare.

Art. 48. — Cheltuelile Confederației se vor fixa în bugetul anual.

Cap. VI.

CONGRESELE

Art. 49. — Congresele sunt convocate de Consiliul general ori de câte ori va fi necesar, având drept a lua parte toți membrii Asociațiunilor componente.

Art. 50. — Hotărârile congreselor se exprimă prin moțiuni votate de majoritatea absolută a membrilor prezenți.

Art. 51. — Congresele sunt prezidate de președintele Confederației și în lipsă de vice-președintele cel mai în vârstă.

Cap. VII.

MODIFICAREA STATUTULUI

Art. 52. — Statutul de față poate fi modificat total sau în parte în cazul când cel puțin $\frac{1}{3}$ din Asociațiunile componente sau Consiliul general găsesc necesar acest lucru.

Art. 53. — În acest caz Consiliul general va convoca o adunare generală extraordinară. Avizul de convocare trebuie trimis fiecăruia Asociațiunii cu cel puțin o lună înainte de data fixată, indicând locul, data și ora adunării precum și textul vechi și cel nou al articolelor supuse modificării.

DISPOZIȚIUNI GENERALE

Art. 54. — Confederația este reprezentată față de terți și autorități de Președinte și secretarul general.

În lipsa lor comitetul de direcție poate delega pe unul din vice-președinți și un membru al consiliului.

Art. 55. — Votul este secret sau pe față.

a) pe față în chestiuni administrative, financiare sau de interes profesional general.

b) secret în chestiuni de persoane și ori de câte ori majoritatea decide.

c) votul se face prin apel nominal.

Art. 56. — Un regulament aprobat de Consiliul general va desvolta prezentul statut.

Art. 57. — Pentru toate celelalte chestiuni și dispozițiuni neprevăzute în prezentul statut Confederația se va conforma legii pentru persoanele juridice publicată în «Monitorul Oficial» din 6 Februarie 1924.

Tribunalul Ilfov, secția notariat a autentificat actul constitutiv și statutul prin Procesul-Verbal No. 4669 din 22 Februarie 1933.

Ședința Comitetului dela 14 Februarie 1933

Ședința se deschide la orele 18 și 30 sub președinția D-lui Inginer Inspector General *Ion Ionescu*.

Asistă D-nii Inginer Inspector General *Alexandru Cottescu*, fost Director General al Căilor Ferate Române, D-l Inginer Inspector General *N. Vasilescu-Karpen*, Rectorul Școalei Politehnice din București și Președinte al Asociației Generale a Inginerilor din România, D-l Ing. *C. Păunescu*, Președintele Asociației Inginerilor din Calea Ferată și membru în consiliul de Administrație A. G. I. R. și D-l Inginer *C. Atanasiu*, din consiliul de administrație A. G. I. R.

Din Comitetul Societății Politehnice sunt prezenți D-nii *Theodor Atanasescu*, *Luca Bădescu*, *Constantin Bușilă*, *Gh. Em. Filipescu*, *Șerban Ghica*, *A. G. Ioachimescu*, *Constantin Orghidan*, *Niculae Ștefănescu* și *Grigore Stratilescu*.

Mai asistă D-nii *Spiru Gold Haret*, cenzor și D-l *Niculae I. Georgescu*, delegat cu administrarea localului Societății.

La ordinea zilei fiind discuția, în continuare, asupra Statutului Personalului C. F. R.

D-l Președinte *Ion Ionescu* aduce mulțumiri D-lui *Alex. Cottescu*, care răspunzând invitației Comitetului a binevoit să asiste la această Ședință asigurându-ne de tot concursul său pentru reușita acțiunii întreprinse de Societatea Politehnică laolaltă cu Asociația Generală a Inginerilor din România, pentru a convinge și determină pe actualii factori conducători ai Statului la modificarea și punerea pe alte baze, mai raționale, a proiectului de Statut de încadrare a personalului Căilor ferate Române.

D-l Președinte aduce mulțumiri și D-lui Inginer Inspector General *N. Vasilescu-Karpen*, Președintele Asociației Generale a Inginerilor, care a binevoit de-asemeni să asiste la Ședință precum și D-lor Ingineri *C. Păunescu* și *C. Atanasiu* din consiliul de administrație A. G. I. R.

D-l *Theodor Atanasescu* arată că nu s'a reușit prin nici-o cale pentru obținerea unor modificări a unor puncte din proiectul de Statut. De-asemeni delegația Asociației Inginerilor din Căile ferate, care trebuia să susțină cererile Inginerilor și intervenise pentru a obține o audiență, până la acea dată nu a fost primită la D-l Ministru. Completează apoi informațiunile sale cu confirmarea că a aflat, că din D-nii Ingineri din consiliul de administrație al C. F. R.

D-l Ing. *Budeanu* a protestat contra prevederilor statutului C. F. R. față cu Inginerii și a prezentat un memoriu care s'a citit în unul din consilii, D-l *Budeanu* fiind lipsă din cauză de boală. Aceasta

pentru a răspunde D-lui Președinte ce a pus întrebarea în ședința trecută dacă D-nii Ingineri din Consiliu C. F. R. au protestat când s'a discutat statutul în consiliu.

În continuare, se dă cetire proiectului de Memoriu pe care Societatea Politehnică și Asociația Generală a Inginerilor urmează să-l înainteze pentru a aduce observațiunile lor la Statutul depus în Parlament pentru încadrarea personalului C. F. R.

D-l *Constantin Bușilă* arată că memoriul așa cum a fost întocmit este bun. Ar mai fi de insistat în introducere asupra caracterului tehnic ce-l comportă necesarmente o administrație feroviară.

D-l *A. G. Ioachimescu* este de părere să se accentueze mai mult în argumentarea inconvenientelor ce rezultă pentru bunul mers al căilor ferate.

D-l *N. Vasilescu-Karpen*, președintele Asociației Generale a Inginerilor din România dă adeviziunea în numele Asociației la memoriul ce s'a cetit. D-sa adaugă că trebuie arătat cât se poate de clar că un interes general, de ordin tehnic, fiind periclitat, Societatea Politehnică și Asociația Inginerilor s'au unit pentru a-l apăra și salva.

Cu aceste puneri la punct se aprobă textul memoriului.

D-l *Niculae Ștefănescu*, arată că nu este suficient să se înainteze memoriul, ci este necesar ca să se intervină direct la factorii conducători și eventual la M. S. Regele, în sprijinul chestiunei. D-sa propune ca aceste intervențiuni să fie făcute de Președintele Societății Politehnice laolaltă cu Președintele Asociației Generale a Inginerilor și cu Președintele Asociației Inginerilor de Cale Ferată.

D-l *Constantin Bușilă* este de aceeași părere cu D-l Ștefănescu

D-l *Ion Ionescu* se întreabă dacă este utilă intervenția Președinților și găsește, că este cazul că în această chestiune memoriul să-l prezinte o delegație de Ingineri cari cunosc bine organizația căilor ferate.

Aceasta este cea mai nimerită cale. De-aceiași părere e și D-l *N. Vasilescu-Karpen*.

Punându-se întrebarea asupra scopului legiferării Statutului în forma desavantajoasă personalului tehnic în care este adusă, se face constatarea că va fi foarte greu să se influențeze factorii conducători, atunci când la mijloc este un interes de-a se atrage simpatia maselor. Este necesar să se facă o schimbare de concepțiune; lucru va fi foarte greu, însă nu trebuie a se despera.

D-l *Vasilescu-Karpen* își propune să intervină personal la D-l Ministru al Lucrărilor Publice, în favoarea inginerilor urmând să comunice Societăților rezultatul obținut.

D-l Gh. Em. Filipescu propune ca intervenția să se facă cerându-se să se retragă proiectul.

D-l Nicolae Ștefănescu, arată că logic este ca intervenția să fie făcută de D-nii Președinți, întrucât aceștia sunt prezumați a reprezenta oficial opinia întreagă a Societăților respective.

Dar dacă aceasta nu se poate face, e important ca o delegație să meargă totuși.

Comitetul decide ca o delegație formată din D-nii Alex. Cottescu, Președinte Ion Ionescu și Grigore Stratilescu împreună cu delegații cari se vor fixa de A. G. I. R. și Asociația Inginerilor de Căi ferate să prezinte memoriul și să facă intervenția hotărâtă, pe lângă Onor. Ministerul de Comunicații, Onor. Ministerul Armatei, Președinția Consiliului și eventual la M. S. Regele.

Ne mai fiind nimic la ordinea zilei, ședința se ridică.

Aprobat în ședința dela 21 Februarie 1933.

Președinte, Ion Ionescu

Secretar, Luca Bădescu

Societatea Politehnică din România
și
Asoc. generală a Inginerilor din România
A. G. I. R.

București 20/II 933
Calea Victoriei 118, Et. I.

DOMNULE MINISTRU,

Soc. Politehnică din România și Asociația Generală a Inginerilor (A. G. I. R.) consecvente atitudinii de totdeauna, ce au avut de a-și spune în toate chestiunile de interes general și de ordin tehnic, punctul lor de vedere, vă prezintă alăturat un memoriu referitor la proiectul de Statut al personalului C. F. R. elaborat de Ministerul Lucrărilor Publice și comunicațiilor, rugându-vă alături cu toată atenția și a-i da urmarea necesară.

SOC. POLITEHNICĂ

Președinte,
(ss) **I. IONESCU**

ASOCIAȚIA GENERALĂ A INGINERILOR

(A. G. I. R.)

Președinte,
(ss) **N. VASILESCU KARPEN**

DOMNULUI MINISTRU AL LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI COMUNICAȚIILOR

M E M O R I U

referitor la proiectul de statut al personalului C. F. R. elaborat de
Ministerul Lucrărilor Publice și Comunicațiilor.

Regia Autonomă a C. F. R. își așteaptă din 1929, de când cu aplicarea legii pentru crearea acestei regii, un Statut al său.

Acest Statut ar trebui să fixeze raporturile între conducători și conduși. Prin prevederile sale, ar trebui să încurajeze personalul, la muncă cinstită, regulată și productivă, ca acest personal să aibă întotdeauna moralul ridicat, prin tratamentul drept și echitabil, ce i l'ar asigura. Numai astfel personalul va păstra spiritul de datorie și disciplină, fără de care nu e posibil un mers sigur al acestei industrii de transport.

Statutul ce s'ar da personalului, nu trebuie să distrugă tot ce a fost bun până azi, adică principiile călăuzitoare din organizația de până azi. El nu trebuie să creeze nedreptăți ca să permită amestecul altor interese, decât acelea ale Administrației și ale țării. Numai astfel calea ferată va rămâne un instrument al vieții noastre economice. De se va face altfel se va contribui atât la distrugerea unei avuții cât și a siguranței țării.

Conducătării țării noastre trebuie să fie conduși de gândul sincer și curat, de a-și servi țara și să caute ca prin orice măsură ce iau, privind căile ferate, să contribuie a întări această Administrație și să-i aducă bine și progres. Statutul personalului C. F. R., va trebui dar studiat conform celor arătate mai sus.

Dar se întâmplă contrariul. Există o tendință în statutul studiat și care e supus votării corpurilor legiuitoare, ca după 52 ani dela începutul exploatării de către Stat a căilor ferate, să se accentueze descompunerea acestei mari instituții și să se lovească în organele productive, de specialitate, ale acestei vaste administrații.

Prin acest statut se uită că sunt în joc interesele superioare ale țării, și că nu trebuiesc avute în vedere decât acestea și nu altele, ce otrăvesc acest organism, căci nu trebuie să se uite că Instituția căilor ferate ca și armata e o pază pentru siguranța țării și deci trebuie apărată și nu distrusă.

Societatea Politehnică și Asociația Generală a Inginerilor (A. G. I. R.) ce sunt conduse de un interes deosebit ce-l poartă țării și consecvente punctului de vedere ce și-au impus, de a-și spune în toate chestiunile de interes general și de ordin tehnic, punctul lor de vedere, își fac o datorie de buni Români, prezentând observațiuni la Statutul ce e pe cale de votare în Parlamentul țării, cari să contribuie a-l îmbunătăți pentru salvarea Administrației C. F. R.

În primul rând se observă că lovitura cea mare ce se dă prin statut e îndreptată Corpului Technic de toate gradele.

După aproape 40 ani de exploatare cu atât succes a căilor ferate în România mică, se ajunge în România Mare, ca acest corp tehnic, așa de capabil, ce a dat probe de ajuns nu numai la conducerea căilor ferate dar și în alte direcțiuni, să i se facă o atât de mare nedreptate.

Valoarea activității Corpului Technic, se vede încă dela începutul exploatării C. F. R. de către România.

La răscumpărarea liniilor ferate, în România Mică, în 1881, rețeaua căilor ferate era de circa 1100 km. Azi rețeaua din Vechiul Regat fiind de circa 4000 km., diferența de circa 3000 km. a fost construită și pusă în exploatare de corpul tehnic român.

În exploatarea acestei rețele punând în joc o desfășurare de activitate tehnică remarcabilă la început, elementul român ce era puțin numeric, a luptat mult și cu mult efect ca să prepare personalul român, ce trebuia să înlocuiască pe cel străin. Crearea școlilor speciale de: telegrafie, mișcare, comerț, mecanici, etc.... se datorește tot corpului tehnic.

Apoi asigurarea personalului și buna funcționare a Administrației, s'a realizat prin legea de exploatare dată în 1883, ce a fost studiată de corpul tehnic și a adus binefaceri țării, căci a dat puțința specializării elementelor românești ca să capete destoinicia necesară exploatării căilor ferate.

În fine, ca personalul să poată ajunge să corespundă menirii lui, corpul tehnic a elaborat instrucțiunile detaliate de fiecare specialitate feroviară, cu scopul perfecționării și specializării, la care s'a și ajuns. Probă sunt rezultatele statistice, ce sunt comparabile cu acelea realizate în alte țări — căile noastre ferate ocupând în rândul lor un loc onorabil.

Toată această muncă au depus-o inginerii, pe tăcute și nu și-au făcut reclamă.

În rezumat e de constatat că, nu a fost în Administrația căilor ferate muncă de orice categorie tehnică sau vre-o osteneală, dela care inginerul să se fi dat la o parte și să nu fi realizat cu succes programul intențiunilor ce și-le-au pregătit și să nu se fi adus efecte binefăcătoare administrației.

De altfel prin însăși esența sa, calea ferată fiind o întreprindere tehnică, trebuie să recurgă la funcționarii pregătiți în acest scop. Aceștia sunt reprezentați prin seria întreagă de agenți tehnici, începând cu lucrătorii de linie și atelier, acarul și terminând cu inginerii, ce formează factorul de coordonare și de concepție și care prin cultura, activitatea sa specială, e conducătorul firesc în mecanismul de funcționare și producție al căilor ferate.

Inginerul are concepția, inițiativa și execuția în orice chestiune ce se pune în Administrație și se execută, căci el e elementul ce

se pregătește prin școli pentru această muncă, el intră în administrație format și specializat, putând da dela început randamentul maxim ce e adaptat situației ce dobândește.

Dar, azi când prin Statutul adus în Parlament se iau deciziuni grave cari amenință și interesele Corpului Technic și ale țării, Societatea Politehnică și Asociația Generală a Inginerilor (A.G.I.R.) vin să arate greșeala mare ce se comite, ce va avea repercursiuni dureroase asupra țării.

Punerea în evidență a acestor mari greșeli se va arăta prin analizarea numai a câtorva articole din proiectul de Statut.

In tabela de grade și de salarizare a Statutului se găsește prevăzută o erarie în personalul C. F. R. ce nu are nici o legătură cu pregătirea tehnică specială ce se cere personalului.

În ea personalul e împărțit în patru grupe după gradul de cultură: titrați, bacalaureați, curs inferior de liceu și curs primar. Aceasta e o împărțire nelogică și nu e în raport cu scopul industriei acesteia de transport ce e calea ferată.

Tot din ea se vede că conducerea Direcțiunii Generale a C. F. R. și a Serviciilor ei Technice, poate fi trecută bacalaureaților și titraților de orice categorie și o pot avea în mod egal cu inginerii, măsuri ce nu pot aduce decât desorganizarea unei administrații tehnice.

La art. 9, din Statut nu se specifică prin nimic gradul în care cineva își poate începe cariera în Administrația C. F. R. Deci inginerul ce ia parte activă în exploatarea căilor ferate, chimistul, etc. ce lucrează toată ziua sunt primiți pe o aceeași treaptă cu titrații, cari îndeplinesc funcții de birou sau depun o muncă de durată redusă, cum sunt medicii și avocații. Pe aceeași treaptă mai există contabilul, impiegatul de mișcare și declarantul, elemente ce nu pot avea în activitatea lor același fel de muncă.

Se uită principiul că nu se pot trata egal decât elementele de același fel de muncă și de răspundere egală.

Deasemenea nu se face deosebire între funcționarii din serviciul exterior, mecanicii de locomotivă, impiegatii de mișcare ce îndeplinesc un serviciu plin de răspundere și destul de extenuant și funcționarii de birou, impiegatii de birou și copisti, ce au cu toți aceleași studii la intrare.

Se vede că e necesar să se alcătuiască tabelă de funcții de numire, corespunzătoare interesului administrației și să se fixeze condițiile de numire, Administrația având nevoie de o diversitate de funcționari, ce au atribuții, prin calitate și durată. O asemenea tabelă astfel organizată lipsește Statutului. Există o tabelă de funcțiile de numire dar gruparea funcționarilor în ea, s'a arătat mai sus cât e de eronată.

La art. 42 se precizează prin Statut că, personalul ce face parte din Corpul Technic beneficiază de legea Corpului Technic, în ce

privește gradele și avansările și nu în ce privește alte drepturi sau salarizare.

Până azi Corpul Technic din Administrația Căilor Ferate a beneficiat de avantajele acestei legi. Acest lucru nu trebuie considerat ca o situație excepțională. S'a căutat numai să se urmeze principiul că, atunci când e nevoie, în o Administrație tehnică de o activitate tehnică, pentru a se realiza maximul de randament trebuie lăsat răspândit în aparatul administrativ, cum se face prin proiectul de statut ce e supus votării.

Legea corpului technic își are multele sale avantaje că ea. reglementează condițiile ce trebuie să fie îndeplinite de personalul technic, pentru a fi admis în corp, îl selecționează, îi acordă distincții, îi înlesnește repartizarea atribuțiilor în Corp, după gradul technic și realizează o armonizare în privința poziției fiecărui personal din corp.

Grație aplicării până acum a acestei legi, personalul technic al Administrației C. F. R., s'au realizat atât de bune rezultate și s'a contribuit la edificarea atâtor grandioase lucrări în țară ce sunt de lăudat, prin forma, voiciunea ideilor, originalitatea lor și condițiile în care s'au executat.

Legea Corpului Technic trebuie dar repusă în funcțiune, în întregul ei și fără știrbire, căci grație autorității ei, se pot avea realizări tehnice de seamă în toate problemele tehnice și cele cari interesează economia țării.

Administrația C. F. R. utilizând circa 800 ingineri ai Statului se impune restabilirea autorității legii Corpului Technic și coordonarea statutului cu ea, pe baza unor principii cari ar putea fi:

Stabilirea unei corelații între gradele corpului technic și salarizarea lor și încadrările din cadrul Administrației C. F. R. prin fixarea gradelor minime din corp, cari să corespundă diferitelor funcții tehnice din Administrația C. F. R.

Altfel calitatea inginerilor ce vor avea puțința intrării în Administrație nu va mai putea fi cea care în trecut a contribuit la progresul Administrației.

La art. 55, ce se ocupă cu pensionarea, fixându-se pentru toți funcționarii norme generale, comune, trebuie ca pentru corpul technic, ce formează personalul cu experiență și cu cunoștințe de specialitate și care aduce reale servicii chiar și la vârsta înaintată, să se păstreze normele legii Corpului Technic. Mai mult, va fi necesar să dea puțința Consiliului de Administrație, ca să menție în serviciu personalul technic valoros, care prin vasta experiență și cunoștințele superioare ce le are, poate fi util administrației.

La art. 59, se prevăd dispozițiuni diverse și transitorii, la aplicarea statutului și la încadrarea personalului.

E necesar ca în Comisia prevăzută a lucra la aceste operații să facă parte neapărat un delegat al Soc. Politehnice sau al A.G.I.R.,

delegat ce a fost omis din proiectul de statut, care să apere interesele Corpului Tehnic ce formează baza organizării Administrației C. F. R.

Este necesar aci să adăogăm că prin dispozițiile acestui articol salarizarea corpului tehnic trebuie mai bine precizată ca să nu se desavantajeze inginerii ce formează o clasă de funcționari ai Administrației ce sunt cei mai producțivi.

La art. 61, din Statut se lasă posibilitatea intrării în Administrație și numiți cu titlul definitiv a unor elemente din afară, sub pretextul răsunător de «specialiști».

Cum Administrația C. F. R. cuprinde elemente specializate, în diferite ramuri, având pricepere și distingându-se în activitatea lor, nu e nevoie de a se da puțința anumitor persoane din afară a ocupa grade superioare pe această cale, căci sistemul acesta demoralizează personalul de carieră ce e atât de meritos.

Posibilitatea numirii acestor specialiști, din afara cadrelor administrației trebuie dar exclusă.

La art. 64, sunt prevederi ce dă puțința absolvenților fostei școale de comerț a C. F. R. și a școlii de Exploatare ce au 8 clase de liceu la bază, în urma unui curs de un an de specializare, să fie trecut în grupa personalului cu titluri academice. Aceasta e o anomalie.

Singurul lucru ce se poate acorda e o beneficiere de reducere de stagiu în înaintări, dar nu o egalizare cu cadrele ce capătă drepturi, în baza unei munci de ani de zile și de studii universitare pentru a căpăta titlul lor.

CONCLUZIUNI

Soc. Politehnică și Asoc. Generală a Inginerilor (A. G. I. R.) prin prezentarea articolelor din statut semnalate mai sus și în cari sunt prevederi ce tind la desavantajarea corpului tehnic, elementul de muncă și cu rolul cel mai important în Administrația C. F. R., dorește să evedențieze nedreptatea ce se aduce acestui corp prin statutul personalului C. F. R. și care va avea repercursiuni asupra mersului Administrației C. F. R. și deci va influența în rău și economia națională.

Deaceea Soc. Politehnică și A. G. I. R. propune, în interesul Administrației C. F. R. și al țării să se procedeze la revederea statutului, căutându-se să se dea o altă organizare acestui statut, pentru ca următoarele condițiuni să fie îndeplinite prin ele.

a) *Statutul funcționarilor C. F. R. să dea diferiților funcționari ai Administrației C. F. R. o erarhizare și o salarizare, după cum utilizarea lor și specializarea lor în tehnica feroviară, această Administrație fiind o instituție cu caracter tehnic.*

b) Prin Statut să se menție și să se întărească autoritatea legii corpului tehnic, la personalul tehnic ocupat în servicii ce se vor preciza prin statut.

c) Statutul nu trebuie să permită intervențiile din afară în compunerea personalului Administrației C. F. R. nici să dea posibilitatea de ușoară intrare a persoanelor ce nu sunt de carieră.

d) Situațiile tehnice ce vor fi precizate prin Statut vor fi rezervate inginerilor.

e) Statutul trebuie să coordoneze gradele și salarizarea Corpului Tehnic cu funcțiunile Administrației.

f) Statutul la aplicarea sa nu trebuie să provoace nedreptăți la încadrare, așa ca munca inginerească și destoinicia elementelor tehnice, să fie desconsiderată producându-se răsturnarea valorilor, prin așezarea în situații avantajoase a altor elemente, ce nu au o pregătire în intensitatea de muncă, răspunderea, concepția, inițiativa și putința de execuție, ce le au elementele tehnice ale Administrației.

București 20/II. 1933.

Societatea Politehnică din România

Președinte

(ss) I. IONESCU

Asociația Generală a Inginerilor din România

(A. G. I. R.)

Președinte

(ss) N. VASILESCU KARPEN

LUARE IN CONSIDERAȚIE DE NOUI MEMBRII

În conformitate cu art. 7 al statutului (modificat)*), Comitetul a luat în considerație următoarele cereri de admitere de noi membrii:

În ședința dela 18 Ianuarie 1933:

No. curent	Numele candidatului	Membrii propunători	Titlurile	Poziția actuală și adresa
1	Ormoșiu Petre	Drăgănescu C. Moisiu G.	Diploma Academiei de Mine din Chemnitz	Inginer, Directorul Salinei Uioara Uioara Jud. Alba.

În ședința dela 21 Februarie 1933:

No. curent	Numele candidatului	Membrii propunători	Titlurile	Poziția actuală și adresa
1	Sociu Ionel	Alec Corneliu Vasu Liviu Zaharia Nicolae	Diploma Școlii Politehnice din München	Inginer la atelierele C. F. R. București-Triaș. București 6, str. Iatropol No 6.

*) Se reproduce art. 7 din Statut:

• Propunerile pentru admiterea nouilor membrii, cu recomandățiunea a cel puțin doi membri ai Societății se adresează Președintelui, fiind apoi supuse deliberării Comitetului.

• După ce Comitetul le ia în considerație cu majoritate de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți, se publică numele celor luați în considerație, împreună cu titlurile, numele propunătorilor, poziția actuală și adresa în primul număr al Buletinului, pentru ca toți membrii să poată lua cunoștință și să facă eventual contestație asupra admisibilității lor.

• După trecerea unei luni dela publicarea în Buletin, în prima ședință a Comitetului ce urmează, candidații asupra cărora nu s'a ivit nici o contestație, sunt proclamați membrii ai Societății.

• Pentru cei asupra cărora s'a ivit vre-o contestație, urmează să le studieze comitetul și să decidă cu majoritate de $\frac{3}{4}$, din numărul membrilor prezenți dacă este cazul ca aceasta să fie admisă sau nu. În acest al doilea caz, candidatul este deasemeni proclamat membru al Societății.

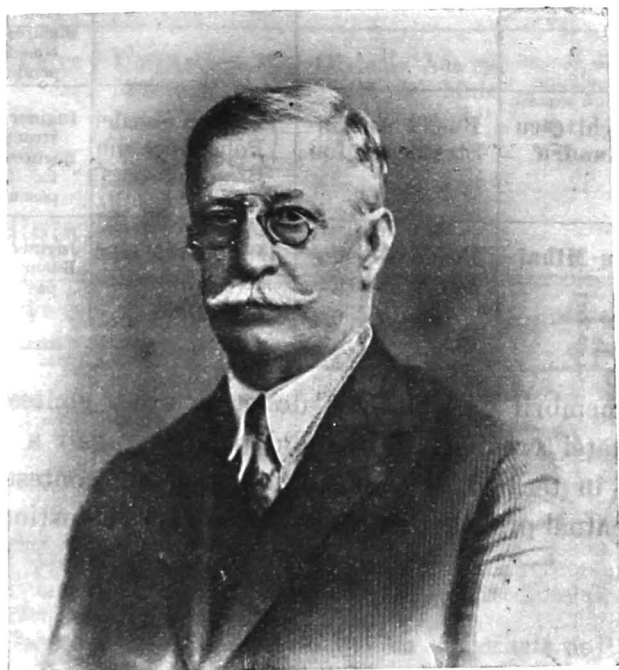
În şedinţa dela 12 Martie 1933 :

No. curent	N u m e l e candidatului	Membrii propunători	Titlurile	Poziţia actuală şi adresa
1	Asnaş Solomon I.	Condrea Sergiu Mateescu Cr.	Diploma Şcoalei Politecnice din Bucureşti	Inginer la societatea Anonimă Română de Telefoane. Bucureşti 5, str. Păsto- rului 10.
2	Constantinescu Nicolae N.	Cristescu Sever Orghidan C.	Diploma şcoalei centrale de arte şi manufacturi din Paris.	Inginer la societatea «Reşiţa». Bucureşti I, str. Tudor Vladimirescu 15 bis.
3	Harasim Gheorghe	Anastasiu Emil Emanoil Zănescu Aurel.	Diploma Şcoalei Politecnice din Bucureşti	Locot. Inginer şeful Bi- roului Transmisiuni din Ministerul Apără- rei Naţionale, Direcţia Geniului. Bucureşti 6, Str. F. No. 28 Parcul Indo- pendenţei.
4	Paraschivescu Alexandru	Buşilă Adrian Stratilesescu Ion	Diploma Şcoalei Politecnice din Braunschweig.	Inginer secţia de Con- strucţie L. 9. C. F. R. Bucureşti 3, Str. Avia- tor Ştefan Protopo- pescu 31.
5	Vasiliu Mihai	Buşilă Adrian Iancu George	Diploma Şcoalei Politecnice din Bucureşti	Inginer la C. F. R. Bucureşti 2, str. Ves- pasian 57.

D-nii membrii cari ar avea de făcut vre-o contestaţie asupra admisibilităţii vreunuia din candidaţi, sunt rugaţi a le comunica Societăţii în termen de o lună, însoţind aceste contestaţii de motivele şi eventual probele de care se servesc spre a susţine contestaţia.

† ANGHEL DUMITRESCU

A trecut un an, de când, în ziua de 20 Ianuarie 1932, am rămas înmărmuriți cu toții, de crima înfiorătoare ce a suprimat viața camaradului nostru, — Inginer Inspector General



Anghel Dumitrescu, — odată cu viața ficei sale Lucia Dumitrescu.

În special însă, o sguđuire sufletească a produs acest asasinat, în personalul Direcțiunei Construcțiilor și Intreținerii Căii, din C. F. R., unde la fundamentul acestei Direcțiuni,

găsim pe *Anghel Dumitrescu*, ca un stâlp, care a lucrat în Serviciul Docurilor și apoi al Podurilor, de odinioară, azi înglobat în această Direcțiune, neîncetat, timp de 30 ani, dela 1889—1919 și a realizat cu munca sa multe lucrări de mare importanță tehnică, pe căile ferate române.

Am așteptat ca se apară un necrolog din partea vre'unui coleg din Serviciile Statului, unde și-a terminat cariera sa. Neîntâmplându-se aceasta, am căutat să arăt cine a fost dispărutul.

Mie, chiar o datorie de conștiință îmi spune să vorbesc de el, căci mi-a fost și mie și multor colegi, un bun conducător și trebuie să mărturisim, că ne-a fost un șef ce a purtat, colegilor mai tineri ca el, multă afecțiune, ne-a încurajat, ne-a judecat cu dreptate și ne-a sprijinit binevoitor, cu sfatul său înțelept. De altfel el a înconjurat pe toți subalternii săi, atât ingineri cât și neingineri, în o simpatie ca și familiară.

Eu am intrat în administrația C. F. R. sub dânsul și am lucrat cu dânsul până la războiul mondial. Calitățile sale ni le-a arătat nu numai ca șef conducător ci și ca educator și sprijinitor în eforturile, ce le depunea pentru susținerea drepturilor noastre, arătând mult interes pentru nevoile noastre.

Pot spune că era un bun conducător, cu simț de organizare și cu judecată deosebită, având și distinse calități sufletești.

Căutând mai jos să-i schitez activitatea sa, se va vedea că e plină de fapte, căci el a lucrat mult și în tăcere.

El e omul pe care nu-l poți lăuda suficient prin cuvinte și e mai bine să lași ca însăși activitatea sa să povestească ce a înfăptuit.

Anghel Dumitrescu s'a născut în București, la 23 Septembrie 1864.

Și-a făcut studiile secundare la liceul Matei Basarab, obținând în 1883 diploma de bacalaureat în Litere și Științe a Universității din București.

În 1889, obținând cu distincție diploma Școlii Naționale de Poduri și Șosele, și-a început cariera inginerească, intrând ca inginer asistent cl. II. la Serviciul Podurilor și Docurilor (C. F. R.).

În 1891 a fost înaintat inginer asistent cl. I.

» 1895 » » » Șef de secție

» 1903 » » » Șef de birou tehnic

» 1906 » » » Sub Șef de Serviciu

» 1908 » » însărcinat cu conducerea Serviciului pentru reconstrucțiunea și consolidarea podurilor C. F. R.

» 1911 » » înaintat Subdirector de Serviciu.

Dela 1911 și până la 1919 a condus, când ca Subdirector când ca Director, cu delegație, Serviciul Podurilor C. F. R.

În 1919 a trecut la Ministerul Lucrărilor Publice, ocupând în acel an funcțiunile de Subdirector de Studii și Construcții, apoi de Director al Direcției a II-a Regională de Poduri și Șosele și de Subdirector General de Poduri și Șosele.

În anul 1920 a fost înaintat Director General al Direcțiunei Generale de Poduri și Șosele, căreia i s'a alipit în 1921, Direcțiunea Generală a refacerii Regiunilor dăunate de Războiu și pe care a condus-o până în 1922.

În anii 1923—1925 a fost delegat cu conducerea Direcțiunei Generale de Studii, Construcții și Ape.

În anii 1926 și 1927 a fost din nou Director General de Poduri și Șosele, Studii și Construcții.

În 1928 a fost numit membru în delegația permanentă a Consiliului Tehnic Superior, unde a lucrat până la data de 1 Ianuarie 1930, când a fost pensionat.

Dacă examinăm numai activitatea sa de 30 ani, ce a avut-o la C. F. R. vedem că la începutul carierei sale a conlucrat la proiectări de lucrări, iar la finele ei, a avut controlul superior, atât în proiectarea cât și în executarea unora din lucrările importante ale țării ca:

Poduri, variante, linii noi, dublări de linii, gări de triaj, normalizării de linii, stații noi, sporiri de stații, ateliere noi.

Consolidări și construcții de poduri. Aci trebuie să spunem că toate podurile consolidate sau reconstruite, de cale ferată, ce au fost executate până la 1919, au format activitatea de predilecție a sa.

Se vede dar, că *Anghel Dumitrescu*, a fost unul din luptătorii din primele rânduri ale armatei inginerilor și a pus la

contribuție toate calitățile sale de technician, de organizator și de administrator, în serviciul căilor ferate, unde a avut o activitate bogată.

Toți cei ce am conlucrat cu dânsul, ne amintim cu drag epoca, când «Angheluș», cum era numit de prieteni și chiar de subalterni, ne învăța să proiectăm și să conducem, să lucrăm și să realizăm. Și așa cum ne conducea, ne-a legat sufletește de el, căci a știut să întrunească calitatea de conducător, cu aceea de prieten al nostru.

Inginerii, ce au avut fericirea să-și înceapă cariera tehnică, sub urmărirea lui, îi vor păstra recunoștință și respect, căci el a fost un bun conducător, proiectant și realizator a multor lucrări de seamă la calea ferată și a imprimat în Serviciile ce le-a condus, o bună directivă.

Când legile țării îl scosese la pensie, luându-l din rândurile colegilor ce lucrau pentru Stat, pe câmpul tehnicii, noi foștii săi subalterni, îl întâlneam la Societatea Politehnică, și îl înconjuram cu tot respectul și dragostea ce eram datori să arătăm unui părinte intelectual, educator de minți și suflete.

În ultimul timp, deși ajunsese la o vârstă destul de înaintată, când avea dreptul să se bucure de o odihnă bine meritată, după o muncă de peste 40 ani în Serviciul Statului, *Anghel Dumitrescu*, obișnuit cu o viață activă, lucra încă zi de zi, la conducerea unei industrii, având și diferite ocupațiuni, între altele ca recepționar de lucrări de construcții, experiența sa în materie fiind foarte folositoare.

Și din viața aceasta, a sa, care era încă destul de activă, și cu care era mulțumit și fericit, fiind iubit și respectat atât în familia sa restrânsă cât și în cea mare a inginerilor, a fost smuls în mod sălbatec, de către niște criminali fioroși, ce au șters din cartea vieții o ființă bună, iubită și respectată și încă utilă societății.

Noi inginerii și pe lângă noi toată lumea, ne-am revoltat în fața acestor împrejurări crude. Este imperios necesar ca conducătorii țării să dea toată atenția nevoiei ca viața cetățenilor să fie mai apărută. Trebuie să se lucreze la această problemă cu energie, luându-se măsuri, ca să se înlăture salba-

tecii ce se dedau la astfel de fapte și cari nu merită să mai fie menținuți printre oameni și se fie considerați și judecați ca oameni.

Legiuitorul țării noastre trebuie să se gândească că dreptatea socială cere să se procedă mai drastic cu cei ce prin fapte groasnice, ca acea a uciderii lui *Anghel Dumitrescu* și ficei sale, dovedesc că nu merită să viețuiască pe pământ printre oameni și să fie considerați semeni cu noi.

Trebuie să se împiedice apoi să se mai repete asemenea fapte odioase și dăunătoare societății și deci trebuiesc luate măsuri în consecință.

Cu dispariția lui Anghel Dumitrescu, am mai pierdut o căpetenie ce are înscris numele său în cartea de aur a activității tehnice din țara noastră și toți ce l-am cunoscut, stimat și respectat, vom avea întipărită în minte imaginea lui și în sufletele noastre recunoștința pentru el.

T. ATANASESCU

Inginer Inap. General

În Direcția Construcțiilor și
Întreținerii Căii dela C. F. R.

ALIAJE PENTRU LITERE

de TRAIAN T. NEGRESCU

1. *Introducere.* Metalografia, această știință a metalelor și aliajelor lor, prin progresele uriașe pe cari le-a făcut în ultimele decenii, și mai cu seamă după războiu, a permis, la rândul său, progresul tuturor ramurilor de artă inginerescă în cari se utilizează metale.

Și cari dintre industriile moderne nu are de rezolvat probleme privitoare la aliaje metalice, dacă nu pentru construcții uriașe, supuse la eforturi considerabile și la influențe variate, dar cel puțin pentru piese mărunte de tot felul, ori pentru chestiunea atât de importantă, și totuș atât de neglijată în deobște, a cusinetilor?

Pentru a nu cita decât un singur exemplu, putem spune, fără exagerare, că repeziciunea cu care s'a dezvoltat industria aeronautică în ultimii zece ori douăzeci de ani, e datorită în cea mai mare parte progresului Metalurgiei, care, bazată pe o cunoaștere aprofundată a naturii intime a aliajelor metalice, a putut produce aliaje ușoare de mare rezistență, nu numai la eforturile obicinuite, ci și la solicitări repetate, ori alternate, la vibrații, la coroziune și la acțiunea temperaturilor înalte.

Dintre toate aliajele metalice întrebuințate de industria timpurilor de astăzi, cele cari au beneficiat mai puțin de lumina cercetărilor științifice sunt aliajele din cari se toarnă literele și plăcile pentru tipărit.

Această întârziere nu se poate explica prin faptul că industria grafică ar întrebuința cantități reduse de metal, dat fiind că toate statisticele arată contrariul. Astfel, numai în Statele Unite, imprimeriile consumă anual peste 250.000 tone aliaj de litere.

Adevărata cauză trebuie căutată în faptul că cunoștințele ingineresti nu au avut ocazia să fie aplicate din plin în in-

dustria grafică, din lipsa de interes pe care au arătat-o conducătorii acesteia față cu chestiunile cari privesc materialul.

Pentru acest motiv, compozițiile aliajelor pentru tipar, departe de a fi uniformizate, variază dela o imprimerie la alta, fiind alese, de cele mai multe ori, după tradiție. Ele sunt mai de obicei ținute secret, pentru că au fost găsite prin experiențe costisitoare, în cari n'a intervenit nici microscopul, nici pyrometrul și nici cel mai simplu aparat pentru încercarea proprietăților mecanice: bila de duritate.

Deși nu s'a făcut aproape niciodată apel la Metalografie pentru cunoașterea sau pentru ameliorarea aliajelor întrebuințate în imprimerie, există totuș o sumă de principii ale acestei științe, a căror adaptare la practica curentă a tipăritului formează obiectul articolelor de față.

În anii din urmă, s'au întreprins, totuș, unele studii pentru ameliorarea proprietăților acestor materiale, mai ales pe seama Imprimeriei Statului japonez și a Statelor Unite. (1) Rezultatele sunt deocamdată puțin numeroase; câmpul de aplicație pentru cercetări științifice rămâne încă destul de vast.

La rândul său, Laboratorul de Metalurgie al Școlii Politehnice din București a abordat problema aliajelor de litere, stabilind liniile generale ale dependenței dintre calitățile unui asemenea aliaj și structura lui microscopică.

Deasemeni, acelaș laborator a reușit să pună la punct chestiunea determinării compoziției acestor aliaje prin metodele ieftine și expeditivă ale analizei spectrale cantitative, ale cărei baze au fost puse acum câțiva ani de cel care scrie aceste rânduri (2).

I. Natura și proprietățile aliajelor pentru litere

A. Proprietățile și compoziția aliajelor pentru litere

2. *Clasificarea aliajelor pentru litere.* Mașinile utilizate în industria grafică se grupează în trei categorii, după modul de funcționare al fiecăreia și anume: linotype, monotype și stereotype. Se înțelege dela sine că, condițiile de lucru nefiind aceleași în aceste trei cazuri, aliajele utilizate la turnarea li-

terelor vor trebui să aibă proprietăți, deci structuri, și prin urmare compoziții diferite.

Pentru a înlesni înțelegerea rostului pe care-l au diferitele categorii de aliaje pentru litere, să ne oprim puțin asupra modului în care funcționează mașinile respective.

Mașinile linotype sunt conduse de câte un singur om, care lucrează la un aparat cu clape, foarte asemănător mașinilor de scris obicinuite. Apăsând pe clapele corespunzătoare diferitelor litere, el culege matrițele necesare pentru turnarea tuturor literelor dintr'un rând. Pe urmă, manevrând diferite pârghii de comandă, el toarnă blocul care, după ce e triat și curățit, se așază la locul său, lângă cele turnate mai dinainte.

Matrițele au forma unor foi de tablă, având gravată o literă pe una din muchii. Când lucrătorul apasă pe clapa respectivă, matrița se așază, la locul său, într'o cutie, unde e urmată de cele corespunzătoare celorlalte litere. După culegerea întregului rând, matrițele trec în fața tiparului, unde sunt strânse, așa ca să formeze împreună un bloc compact, care închide, ca un perete, tiparul. Manevrând o pârghie, lucrătorul face ca acest tipar să vină în fața unei guri, prin care se trimite, cu oarecare presiune, aliajul topit. După solidificare, blocul este tăiat cu anumite cuțite, manevrate tot de lucrător, și trimis să se așeze la locul său, în compunerea paginii.

Mașinile, zise *Intertype*, sau *Typograph* funcționează pe acelaș principiu cu linotypele, singura diferență fiind că sunt dimensionate așa ca să poată turna litere mai mari, dintr'un aliaj mai dur.

Mașinile monotype funcționează cu totul altfel: Ele constau din câte două părți separate, dintre cari una, un *aparat de compus*, cu clape, servește la găurirea unei benzi de hârtie; iar cealaltă, un *aparat de cules*, comandat de această bandă, toarnă litere independente.

De obicei, mașinile monotype au câte 260 clape, fiecare reprezentând semne și litere diferite. Unele din aceste clape servesc chiar la comanda mai multor mișcări ale aparatului de cules.

Când lucrătorul apasă pe diferitele clape ale aparatului de compus, acesta perforează banda de hârtie în anumite puncte,

ale căror poziții corespund exact situației, în mașina de cules, a literei respective. Banda, astfel perforată, se înfășoară în rulou, care este trecut, pe urmă, la aparatul de cules.

Aci, banda se desfășură, trecând pe deasupra unei plăci metalice, care cuprinde 260 găuri, de aceeași mărime cu cele perforate în hârtie. Oricâte ori una din perforațiile benzii coincide cu una din găurile acestei plăci, se declanșază automat un aparat pneumatic, care deplasează cutia cu matrițe și o aduce așa ca matrița literii respective să se așeze exact înaintea dispozitivului care toarnă litera. Diferitele litere, astfel turnate, se așază unele după altele, în rânduri, pentru a compune pagina.

Mașinile stereotype reprezintă ultima perfecțiune a industriei grafice. Ele permit tipografului să reproducă un număr mare de tipare (plăci pentru tipărit) după rândurile odată culese și așezate în pagini. Mașinile stereotype lucrează în modul următor:

Pe tiparul unei pagini, alcătuit din rânduri de linotypie, din monotype sau din titluri și gravuri, compuse din mașini speciale, se presează o foaie de carton, de calitate specială, și care a fost udat în prealabil. După uscare, cartonul joacă rolul de matriță pentru turnarea unei plăci stereotype. Dacă placa servește la tipărit într'o mașină rotativă (mai ales pentru ziare), cartonul se curbează în forma unei jumătăți de cilindru: iar placa, odată turnată, se assemblează cu altele similare, pentru a acoperi cilindrul mașinii de tipărit.

În vremea din urmă, s'a introdus obiceiul de a croma pe cale electrolitică suprafețele plăcilor de stereotypie (3), (4) destinate tipăririi unui număr mare de exemplare. Cromarea electrolitică mărește rezistența la uzură. Această chestiune iese din cadrul prezentei expuneri.

De asemeni, nu ne vom ocupa, în cele ce urmează, nici de chestiunea preparării clișeele de electrotipie, prin procedee electrolitice, care este destul de vastă. În confecționarea electrotipelor, utilizate pentru tipăritul gravurilor, aliajele de imprimerie nu joacă decât un rol cu totul secundar.

3. Calitățile cerute aliajelor pentru litere. Aliajele pentru litere sunt alcătuite din plumb, cu adaose de antimoniu și de cositor. Proporțiile acestor metale adăugate depind de proprie-

tățile cerute aliajului în serviciu și deci de felul mașinii în care este turnat și întrebuințat.

În toate cazurile, calitățile cerute oricărui aliaj pentru turnat litera sunt următoarele:

- a) Să se topiască cât mai ușor și să se toarne bine.
- b) Să umple perfect tiparul.
- c) Să fie cât mai dure, fără a fi casante, și
- d) Să reziste la roaderea produsă de hârtia care trece repede peste suprafața literelor.
- e) Să fie cât mai ieftine.



Fig. 1.—Goluri într'o literă turnată dintr'un aliaj sărac în cositor

4. *Compoziția aliajelor pentru litere.* După cum am spus, nu există nici o regulă bine stabilită în această privință. Fiecare șef de atelier își are ideile lui proprii — mai întotdeauna greșite — în privința proporțiilor de plumb, cositor și antimoniu în aliajul de care se servește.

În general, se poate spune că prezența cositorului face ca aliajul topit să fie mai fluid și deci ca litera să nu prezinte goluri de turnare (Fig. 1). Totodată, literele turnate din aliaje bogate în cositor au conture nete și bine definite.

Antimoniul se adaugă pentru a mări duritatea aliajelor, astfel ca litera să nu se turtească sub presiunile considerabile din mașinile de tipărit și să reziste la roaderea produsă de trecerea hârtiei.

Finețea suprafeții literelor depinde de proporțiile relative de cositor și de antimoniu în aliaj. Ea este maximă în cazul

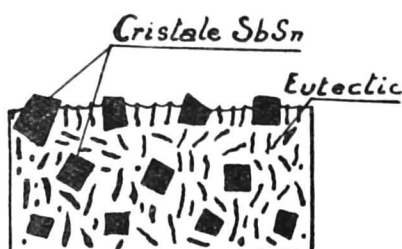


Fig. 2. — Suprafața rugoasă a unei litere, datorită cristalelor de compus $SbSn$, prea dezvoltate și prea numeroase

când aceste două metale sunt în cantități egale. Acest lucru nu se realizează însă aproape niciodată în practică, pentru motive de economie și mai ales pentru că aceiași finețe se poate obține cu aliaje mai bogate în antimoniu și mai sărace în cositor, dacă sunt răcite repede după turnare.

Pe de altă parte, proporțiile de antimoniu și de cositor față cu plumbul nu pot trece de o anumită limită, căci altfel aliajul devine casant.

Tabloul de mai jos de câteva din compozițiile cele mai obișnuite ale aliajelor pentru litere întrebuintate în practică :

Aliaj pentru	Cositor %	Anti- moniu %	Plumb %
Litere mobile .	5	23	67
Monotype . . .	6	16	78
Linotype . . .	5	12	83
Linotype . . .	3	12	85
Stereotype . .	3	15	82
Stereotype *) .	7	13	80

5. *Rolul antimoniului.* S'a crezut multă vreme că rolul principal al antimoniului în aliajele pentru litere este de a provoca dilatarea acestora în momentul solidificării, pentru a umple mai bine toate detaliile matrițelor. Incercările recente (5) au arătat că această presupunere nu corespunde realității și că, dacă aliajele de litere au proprietatea de a reproduce exact toate detaliile matrițelor, aceasta se datorește slabei lor tensiuni superficiale în stare topită și mai ales faptului că, de obicei, sunt turnate sub presiune.

Este adevărat că, spre deosebire de alte metale, antimoniu se dilată în momentul solidificării. Totuș, dintre aliajele lui cu plumbul, numai cele foarte bogate în antimoniu (peste 75 %) prezintă acelaș fenomen și numai într'o măsură cu mult mai mică decât metalul pur. Aliajele cari conțin mai puțin de 75 % antimoniu se contractă în momentul solidificării, întocmai ca orice alt aliaj metalic.

6. *Aliaje pentru litere conținând bismut.* În literatura bis-

*) Compoziție standardizată în Imprimeria Statelor Unite,

mutului, se întâlnește deseori afirmația că acest metal e întrebuințat la prepararea aliajelor pentru litere (6). Totuș, acest lucru este destul de rar în practică și anume numai unele imprimării britanice toarnă plăci de stereotypie dintr'un aliaj care conține 1% bismut.

Bismutul se poate adăuga, cași antimoniul, pentru a micșora tensiunea superficială a aliajelor topite și pentru a le da oarecare duritate în stare solidă. Totuș, efectele lui sunt mai puțin pronunțate decât ale antimoniului.

În practică, adausele de bismut se fac tot cu scopul de a obține aliaje cari să se dilate în momentul solidificării. Studiile de laborator (7) au arătat însă că și aci, cași în cazul precedent, această practică empirică nu corespunde de loc realității.

În ultimul timp, încercări făcute de J. C. Thompson (8) (9) au arătat că adausele de bismut micșorează intrucâtva rezistența la întindere și la compresiune a aliajelor pentru litere însă le fac mai potrivite pentru turnat, prin faptul că le micșorează tensiunea superficială. Rezultatele de până în prezent nu îndreptățesc întrebuințarea acestui metal în asemenea aliaje.

7. *Proprietățile mecanice ale aliajelor pentru litere.* Această chestiune a fost foarte puțin studiată (10), mai ales că încercările la întindere și la compresiune se fac cu multă greutate, din cauză că rezultatele sunt influențate de diferiți factori, ca: dimensiile epruvetei, viteza și durata aplicării sarcinii, temperatura, etc.

Tabloul de mai jos indică rezultatele încercărilor la întindere făcute de J. C. Thompson (8) asupra câtorva aliaje comerciale :

Felul aliajului	Pb %	Sb %	Sn %	As %	Cu %	Rezist. kg/mm.	Lungire %	Cifra Brinell
Litere mobile	61,0	25,0	12,0	—	2,0	52	2,5	35
Monotype	76,4	15,3	8,5	urme	urme	84	4,0	22
»	70,3	19,5	10,2	urme	urme	80	2,5	25
»	70,3	19,4	10,3	urme	urme	81	2,0	25
»	75,7	16,8	7,3	—	0,2	82	3,0	25
Stereotype	80,3	13,0	6,5	—	0,18	84	5,0	21
»	80,6	14,0	5,3	0,06	0,01	78	1,0	21
Linotype	84,0	11,5	4,4	—	0,08	82	9,0	21
»	85,0	11,4	3,5	0,06	0,05	76	15,5	18

Rezultatele de mai sus se înțeleg pentru epruvete turnate în tipare metalice masive (răcire rapidă), având 14,8 mm. diametru și 30,8 mm. între repere, încercate la 24 ore după turnare.

Unele încercări recente au avut de scop ameliorarea proprietăților mecanice ale aliajelor pentru litere, atât prin tratamente termice (11) (12), cât și prin îmbătrânirea care urmează uneori după aceste tratamente (13). Rezultatele obținute sunt promițătoare; însă aceste procedee n'au pătruns încă în practica industrială.

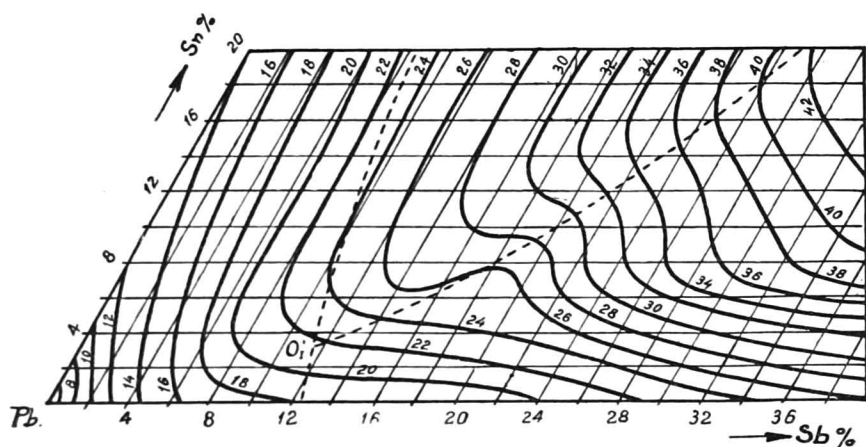


Fig. 3. — Curbele de duritate Brinell pentru aliajele Pb + Sb + Sn, în porțiunea de diagramă care cuprinde aliajele bogate în plumb

În privința durității s'au făcut studii complete asupra sistemului de aliaje Pb + Sb + Sn de către Nobutoshi Aoki, în colaborare cu Shojiro Waki. Diagrama din fig. 3, extrasă din lucrările acestor cercetători (14) arată cifrele Brinell pentru aliajele bogate în plumb, singurele întrebuințate în turnătorii de litere.

Diagrama arată că duritatea aliajelor de plumb cu antimoniu crește odată cu conținutul în acest din urmă metal, pe câtă vreme în aliajele de plumb cu cositor se întâlnesc două maxime, corespunzând unor conținuturi de 64% și 70% Sn.

Curbele trasate pe diagramă reunesc punctele figurative ale aliajelor cari au aceeași duritate. Variațiile durității sunt

datorite apariției și dispariției diferitelor faze în structurile acestor aliaje.

Nu este locul să insistăm aci asupra celorlalte proprietăți, de interes mai mult științific, ale aliajelor pentru ltere. Ele se pot găsi consultând extrem de numeroasele lucrări făcute în laboratoarele de Metalografie asupra aliajelor de metale albe. Cităm aci numai câteva memorii, cuprinzând fie expuneri sumare asupra rezultatelor acestor lucrări (15) (16) (17) (18), fie asupra concluziunilor practice trase din ele (19) (20).

B. Solidificarea aliajelor metalice în general.

Deși este adevărat că, în oarecare măsură, fiecare din cele trei metale constitutive comunică aliajului unele dintre proprietățile lui caracteristice, totuș un aliaj, nefiind un simplu amestec mecanic, proprietățile lui nu reprezintă cătuș de puțin mediile proprietăților metalelor din cari a fost preparat.

Orice aliaj este un metal nou, având caractere proprii, determinate de diferitele *faze metalice* cari-l alcătuiesc. Acestea nu sunt metale pure, ci rezultă din reacțiunile, fizice și chimice, întâmplare între metalele constitutive în timpul solidificării și răcirii lui progresive.

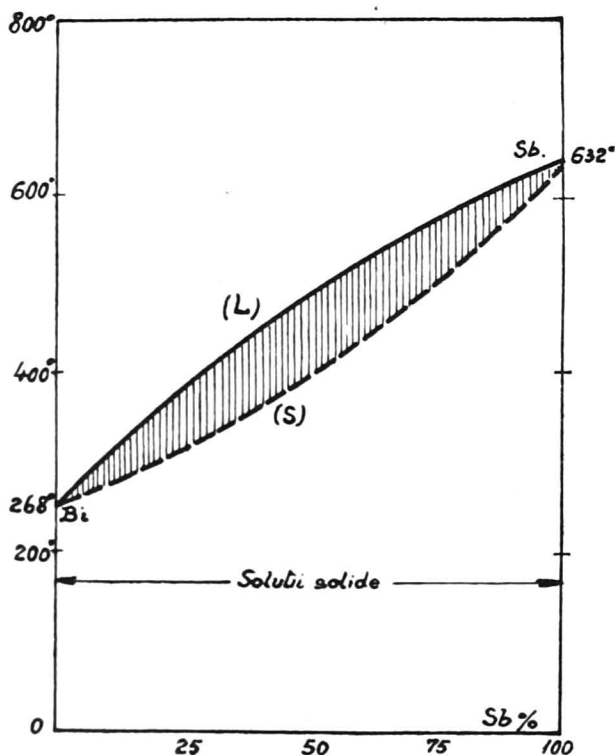
8. *Temperaturi și intervale de topire.* Pentru a ilustra această afirmație printr'un exemplu, să ne oprim puțin asupra condițiilor de topire ale aliajelor alcătuite numai din plumb și antimoniu.

Fiecare din aceste două metale, în stare absolut pură, dacă este încălzit progresiv, se topește la o anumită temperatură, bine determinată și numai una singură. De asemeni, în timpul răcirii, solidificarea intervine la aceeaș temperatură, care se cheamă, pentru acest motiv, temperatura de topire — sau de solidificare — a metalului considerat.

Temperatura de topire a plumbului este de 326°C , iar a antimoniului de 632°C . Inșă, dacă considerăm un aliaj de antimoniu cu plumb, lucrurile nu se mai petrec tot atât de simplu. În timpul încălzirii progresive, o parte din el se topește la 245°C , iar bucățile de aliaj se înmoaie și se turtesc. Dar restul aliajului nu se mai topește, oricât de mult timp am menține temperatura la această valoare. Topirea nu este completă

decât dacă continuăm încălzirea, pentru a atinge o temperatură mai înaltă și bine definită, care depinde de proporțiile celor două metale în aliaj.

Reciproc, dacă răcim aliajul topit și complet lichid, vom observa că, la o anumită temperatură, iau naștere *cristale metalice*, cu alte cuvinte că o parte din aliaj se solidifică, pe când restul rămâne lichid până ce temperatura, scăzând, ajunge iarăși la 245°C .



ig. 4.—Diagrama de echilibru a aliajelor de bismut și antimoniu

În cazul aliajelor există, așadar, o *temperatură de început de solidificare* (sau de sfârșit de topire) și o altă *temperatură de sfârșit de solidificare* (sau de început de topire). Cu alte cuvinte, aliajele nu au temperaturi de topire (ori solidificare) fixe, ci sunt parte solide și parte lichide în anumite *intervale de temperatură*, bine definite pentru fiecare aliaj în parte.

Intr'un anumit sistem de aliaje binare, cum e cazul celor de

plumb cu antimoniu, limitele acestor intervale de solidificare (sau de topire) variază dela un aliaj la altul, după proporțiile relative ale celor două metale.

Locul geometric al acestor temperaturi este alcătuit, pe diagrama de echilibru a sistemului, din două (alte ori mai multe) ramuri de curbă, trecând prin punctele cari reprezintă temperaturile de topire ale celor două metale constitutive, considerate în stare pură.

9. *Solidificarea aliajelor de bismut cu antimoniu.* Diagrama din fig. 4 arată aceste două curbe pentru cazul aliajelor de bismut cu antimoniu.

Curba (L), numită și «*linia liquidus*», reprezintă locul geometric al punctelor de început de solidificare (sau de sfârșit de topire) pentru toate aliajele sistemului, ale căror compoziții se pot citi pe scara absciselor.

Tot așa, curba (S), numită și «*linia solidus*», reprezintă locul geometric al punctelor de sfârșit de solidificare (sau început de topire), pentru aceleași aliaje.

La temperaturile de deasupra curbei (L), aliajele corespunzătoare sunt complect lichide. La temperaturile de sub curba (S), aceste aliaje sunt complect solide. Spațiul hașurat, dintre aceste curbe, arată intervalele de temperatură în cari ficcare dintre aliajele sistemului este parte solid și parte lichid, adică în curs de topire sau de solidificare, după sensul în care variază temperatura.

În multe cazuri de aliaje binare, curba liquidus nu este continuă, ci prezintă un punct de răspăr, situat întotdeauna pe o porțiune orizontală a liniei solidus, care este de obicei o linie frântă.

10. *Solidificarea aliajelor de plumb și antimoniu.* Un exemplu de acest fel ne este dat de aliajele de plumb cu antimoniu, a căror diagramă de echilibru termic este reprezentată în figura 5.

Pentru practica industrială, se poate considera că, în aliajele de plumb cu antimoniu, linia solidus este o simplă orizontală, trecând prin punctul de răspăr și anume dreapta $e_1 Ee_2$.

Aceasta arată că solidificarea oricărui aliaj de plumb cu antimoniu se termină la o temperatură fixă și anume 245° .

Examinând diagrama, observăm că, în afară de metalele pure, sistemul cuprinde numai un singur aliaj, de compoziție bine definită ($e=13 \text{ Sb}+87 \text{ Pb}$), care nu prezintă un interval, ci o temperatură de solidificare fixă. Aliajul de această compoziție are cel mai jos punct de topire din întreg sistemul și se numește «*aliaj eutectic*»; iar temperatura lui de topire, care este una și aceeași cu cea de solidificare, se chiamă

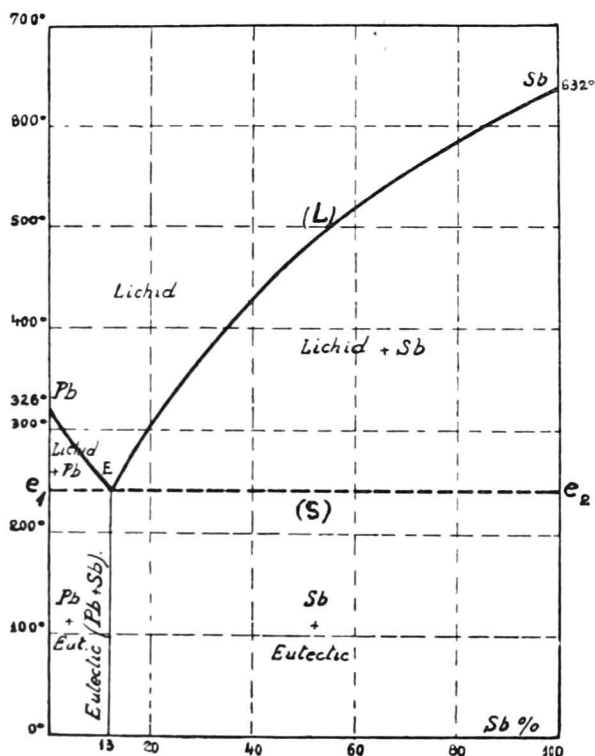


Fig. 5. — Diagrame de echilibru a aliajelor de plumb și antimoniu

temperatură eutectică și este tocmai cea la care se termină solidificarea tuturor aliajelor sistemului.

11. *Structura aliajelor.* Privind la microscop aliajul eutectic (13 Sb+87 Pb), putem observa că este alcătuit dintr'o serie de lamele alternate de plumb și antimoniu, atât de fine încât nu pot fi separate prin niciun mijloc unele de altele.

Dacă considerăm un alt aliaj, mai bogat în plumb decât aliajul eutectic, excesul de plumb se va separa în timpul

solidificării, formând cristale independente, cu atât mai bine definite și mai distincte de masa eutectică, cu cât excesul de plumb va fi mai mare și cu cât răcirea va fi fost mai înceată.

Aceste cristale de plumb, având un punct de solidificare mai înalt decât al aliajului eutectic, se vor solidifica înaintea restului masei eutectice și de aceea poartă numele de «cristale primare». Solidificarea aliajului începe tocmai la temperatura

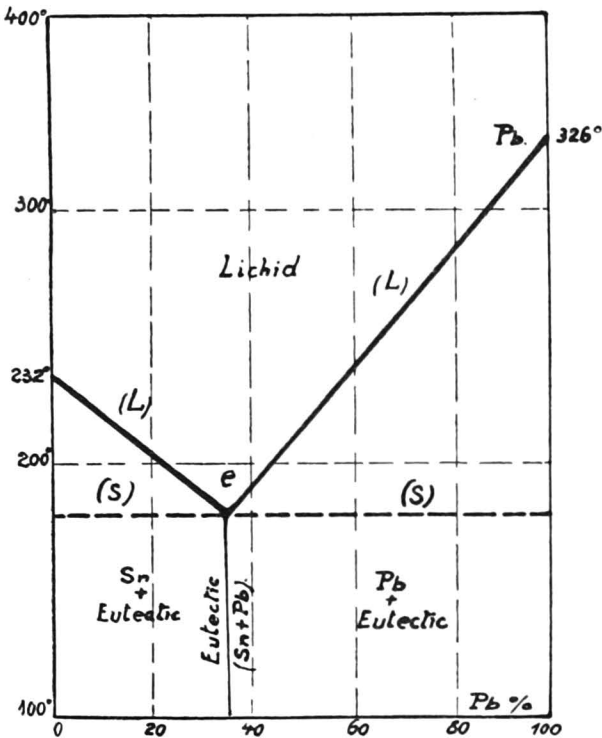


Fig. 6. — Diagrama de echilibru a aliajelor de cositor și plumb

de solidificare a acestor cristale și se termină la aceea a eutecticului.

Acelas lucru se întâmplă și cu aliajele cari conțin mai mult de 13 % Sb. Privite la microscop, aceste aliaje prezintă cristale primare de antimoniu, pe un fond de aliaj eutectic.

Un exemplu de același gen ne este dat de sistemul de aliaje de plumb cu cositor, a cărui diagramă de echilibru termic (simplificată) este reprezentată în fig. 6.

C. Solidificarea și structura aliajelor pentru litere

12. *Mersul general al solidificării aliajelor pentru litere.* Aliajele pentru litere fiind alcătuite din trei metale, procesul lor de solidificare va fi mai complicat decât în cazurile de aliaje binare arătate mai sus. În general vorbind, se poate

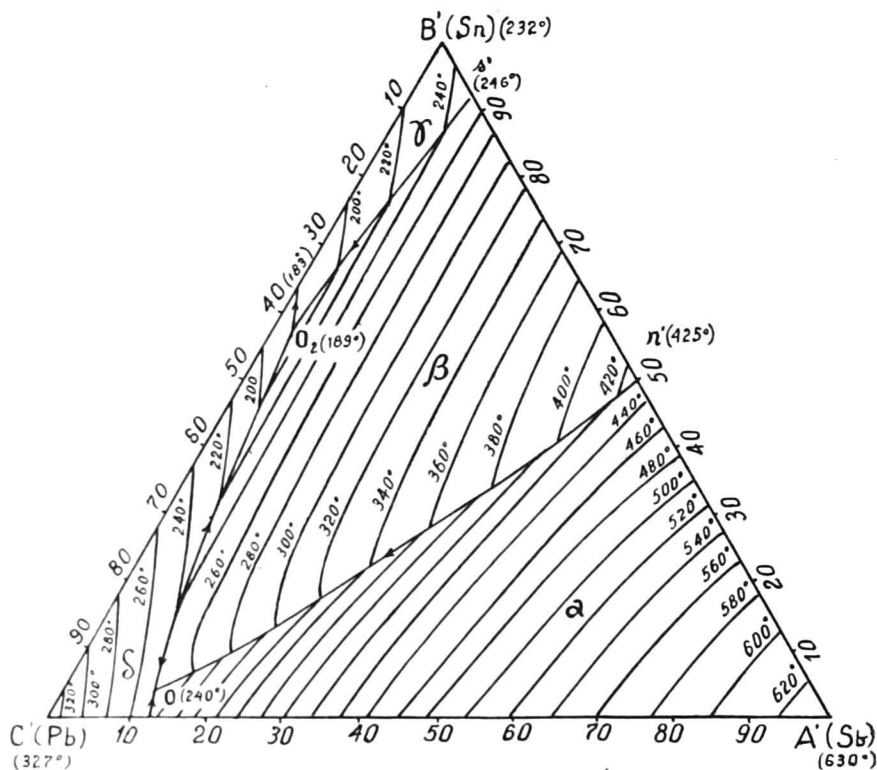


Fig. 7. — Diagrama de echilibru a aliajelor ternare de plumb, cu antimoniu și cositor

spune însă că în aceste aliaje plumbul trebuie considerat ca metal de bază. Cositorul care i-se adaugă îi coboară temperatura de topire (curba Pb-E, fig. 6), făcându-l în același timp mai tenace și mai dur în stare solidă, mai fluid în stare topită. Adausele de antimoniu au și ele același efect, pe lângă că măresc foarte mult duritatea aliajelor.

În stare topită, aliajele pentru litere se pot considera ca soluții omogene de plumb, cositor și antimoniu. Dar, dacă temperatura unui asemenea aliaj scade încet și progresiv, amestecul celor trei metale suferă anumite transformări, înainte de solidificarea lui completă.

Sub o anumită temperatură («de început de solidificare»), cele trei metale elementare prezente intră în reacție unele cu altele, dând naștere fie la soluții mutuale, fie la adevărați compuși chimici, ale căror compoziții se pot exprima prin formule bine definite (de ex. SbSn).

Aceste noi *faze metalice* cristalizează separat, adică se solidifică, în timp ce restul aliajului continuă a rămâne în stare lichidă.

Pe măsură ce temperatura se coboară, o proporție tot mai mare din aliaj se solidifică sub forma de cristale dendritice; iar partea rămasă în stare lichidă se solidifică în ultimul moment, adică la temperatura eutectică, umplând golurile dintre cristalele formate mai dinainte.

Cum compozițiile aliajelor pentru litere variază dela un caz la altul, după mașina în care sunt întrebuințate, natura cristalelor primare, precum și temperaturile la cari intervin fenomenele fizice amintite mai sus, vor fi și ele diferite, după proporțiile relative ale celor trei metale în prezență. Pentru fiecare caz în parte, aceste date se pot deduce din examinarea diagramei ternare a sistemului $Pb + Sb + Sn$, reprezentată în figura 7.

Dacă nu ne preocupăm, deocamdată, de natura cristalelor primare și nici de temperaturile caracteristice, putem studia mersul procesului de solidificare pentru toate aceste aliaje, rămânând să precizăm, pe urmă, aceste date pentru fiecare categorie de aliaje în parte.

Curbele de răcire ale aliajelor pentru tipărit sunt toate de un tip asemănător celei reprezentate în figura 8, simplificată într'adins pentru claritatea expunerii. Prima porțiune de curbă continuă (AB) corespunde răcirii aliajului topit, înainte de începerea solidificării.

La o anumită temperatură, corespunzând punctului B, aliajul începe însă să se solidifice, separând cristale primare, a căror

compoziție depinde de natura lui (Sb în cazul aliajelor pentru stereotypie și al unora dintre cele pentru linotypie: compus SbSn în toate celelalte cazuri). Prin urmare, începând din punctul B, curba de răcire ia o altă direcție, pe care și-o menține, mai mult sau mai puțin, până la a doua frântură C, la o temperatură mai joasă și anume 240°C , pentru toate aliajele de litere.

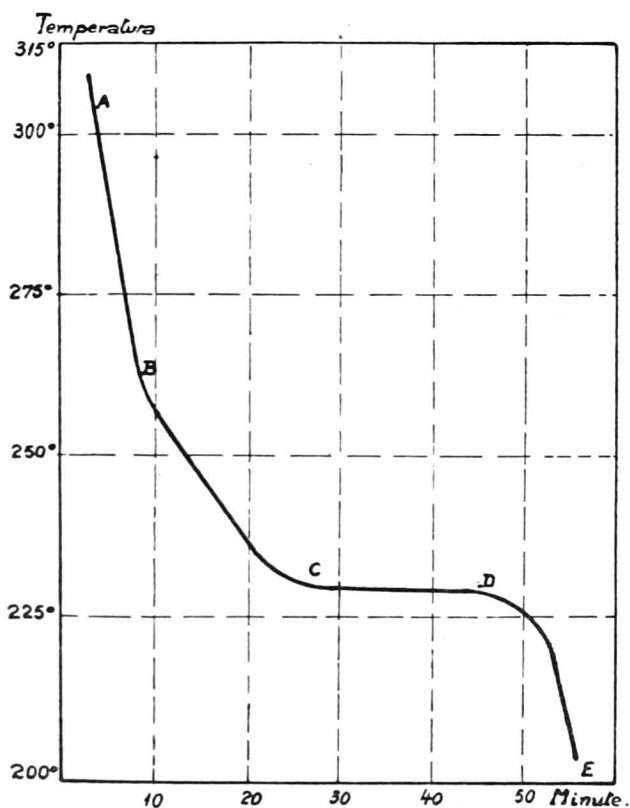


Fig. 8. — Curbă de răcire tipică pentru aliajele de litere (simplificată)

Direcția curbei BC diferă de aceea a curbei AB pentru că solidificarea cristalelor primare se face cu degajare de căldură, astfel temperatura scade mai cu încetul. Proporția de material solidificat se mărește necontenit, pe măsură ce aliajul se răcește; iar la o altă temperatură, corespunzătoare punctului C (240°), porțiunea rămasă încă lichidă se solidifică în massă, fără ca temperatura să mai scadă. Curba de răcire prezintă,

deci, un palier CD, la temperatură constantă, a cărui lungime depinde de durata în timp a acestei solidificări și prin urmare de proporția de aliaj rămasă în stare lichidă până în ultimul moment.

În sfârșit, după solidificarea completă a aliajului, în punctul D, temperatura reîncepe să scadă, iar curba de răcire ia o nouă alură, corespunzătoare răcirii aliajului complet solidificat.

Temperatura constantă, la care se sfârșește solidificarea tuturor aliajelor pentru litere, adică cea la care cristalizează ultima porțiune de aliaj lichid, corespunde depunerii unui eutectic mai complex decât cele menționate în paragrafele precedente. Acest eutectic constă din trei faze, adică e ternar și e alcătuit din lamele alternate, foarte fine, de plumb, anti-moniu și compus intermetalic definit SbSn .

Trebuie observat că curba de răcire din figura 8 nu corespunde exact realității științifice. De fapt, dacă aliajele sunt răcite foarte încet, curba BC prezintă și ea o frântură, adică e alcătuită din două porțiuni, dintre cari prima corespunde separării cristalelor primare, despre cari am vorbit mai sus; iar cea de a doua cristalizării unui eutectic binar, a cărui natură ($\text{Pb} + \text{Sb}$, $\text{Sb} + \text{SbSn}$ sau $\text{SbSn} + \text{Pb}$) depinde de natura și deci de compoziția aliajului considerat.

Curba de răcire simplificată este însă suficientă pentru practica industrială, atât din cauză că, în toate aliajele de litere, cantitatea de eutectic binar este foarte mică, cât și mai ales pentru că, răcirea făcându-se repede, frântura curbei BC este mai întotdeauna neaparentă.

13. *Solidificarea diferitelor feluri de aliaje pentru litere.* După cum am spus, atât natura cristalelor primare, cât și temperatura la care începe separarea lor (punctul B), depind de natura aliajului și deci de proporțiile relative ale celor trei metale din cari a fost preparat. Să ne oprim puțin asupra acestei chestiuni.

Dintre aliajele pentru stereotypie, cele cari conțin mai mult de 40% cositor, precum și toate aliajele pentru monotype, se solidifică separând în primul moment cristale de compus intermetalic SbSn , rezultat din combinarea unei părți din anti-moniu cu parte din cositorul prezent.

Prin faptul că nu conțin plumb, cristalele SbSn au o densitate mai mică decât restul aliajului, rămas încă în stare lichidă, astfel încât plutesc la suprafața lui, formând un strat cu aspectul nisipos al mărului depus de ape.

Acest strat nisipos este mai bogat în cositor și în antimoniu decât restul aliajului, astfel încât, dacă-l îndepărtăm, aliajul rămas nu mai are duritatea necesară tipăritului, din cauză că-i lipsesc tocmai cristalele dure de compus intermetalic SbSn.

Pentru a evita acest inconvenient, aliajul trebuie reîncălzit la 380° — 400° , temperatură la care cristalele de compus SbSn se redizolvă în restul aliajului.

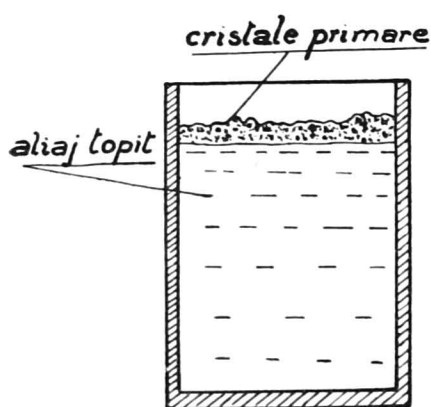


Fig. 9. — Separarea cristalelor primare la suprafața unei băi de aliaj topit.



Fig. 10. — Segregații de cristale de antimoniu, într-o placă de stereotypie pentru mașină rotativă.

În cazul aliajelor pentru stereotypie cari conțin mai puțin de 40% cositor, precum și în unele dintre cele pentru linotype, primele cristale solidificate sunt de antimoniu aproape curat¹⁾. Aceste cristale plutesc la suprafața băii metalice, întocmai ca în cazul precedent. Ele nu trebuie îndepărtate, căci aliajul, considerat în totalitatea lui, ar rămâne mai sărac în antimoniu.

În cele mai multe dintre aliajele pentru linotype, primele cristale separate sunt de plumb curat. Ele cad la fundul va-

1) De fapt acest antimoniu conține o mică proporție de cositor, în soluție solidă.

sului și, pentru a le redizolva în restul aliajului, trebuie să ridicăm temperatura peste punctul de început de solidificare.

14. *Concluxiuni practice.* Din cele spuse până aci, rezultă că durata de solidificare a unui aliaj pentru litere se poate împărți în trei perioade distincte și anume:

a) Aliajul este complet lichid. El are o compoziție uniformă atât timp cât temperatura este mai înaltă decât cea la care începe solidificarea.

b) Sub această din urmă temperatură, și până la cea eutectică, aliajul este parte solid și parte lichid. În această stare, compoziția aliajului este departe de a fi omogenă, partea deja solidificată cuprinzând proporții din metalele constitutive cu totul altele decât cele cuprinse în porțiunea rămasă încă în stare lichidă.

c) Sub temperatura eutectică, aliajul este complet solid. Starea lui fizică și structura lui microscopică sunt foarte complexe, reprezentând o stare de echilibru fizico-chimic bine definită.

Pentru întrebuințarea practică a aliajelor de litere, perioada a doua este cea mai periculoasă. În adevăr, în această perioadă, aliajul este alcătuit din două porțiuni, cu compoziții și deci cu proprietăți diferite. Prin urmare, dacă un asemenea aliaj este răcit prea repede, el se solidifică brusc, fără să mai aibă timp să atingă starea de echilibru corespunzătoare temperaturii obicinuite, astfel încât rămâne neomogen.

În practică, este indispensabil să lucrăm la temperaturi judicioase alese. Acesata din considerarea intervalelor de solidificare, date de tabloul de mai jos pentru principalele tipuri de aliaje curente:

Felul aliajului	Compoziția aliajului			Intervalul de solidificare
	Sn %	Sb %	Pb %	Grade Celsius
Litere mobile . . .	10	22	68	240—305
Monotype.	6	16	78	240—265
Linotype	3	11	85	240—244
Linotype	4	12	85	240—250
Stereotype	5	15	80	240—260
Stereotype	—	15	85	248—270

Dacă nu ținem seama de aceste considerații, pe lângă că vor interveni variațiuni considerabile în compoziția aliajului întrebuintat, dar vom risca să întâmpinăm și alte dificultăți.

De exemplu, dacă temperatura aliajului din cazanul unei mașini pentru monotypie scade sub cea la care *începe* solidificarea, baia de metal topit se acoperă cu o spumă, alcătuită din cristale de compus intermetalic SbSn (Fig. 11). Alteori, cristalizarea intervine în drumul metalului spre matriță. În acest caz, canalele se înfundă, mașina suferă șocuri iar literele nu se formează bine.

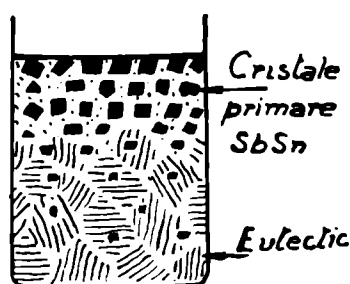


Fig. 11. — Segregații de cristale compus SbSn, la suprafața aliajului topit în cazanul unei mașini.

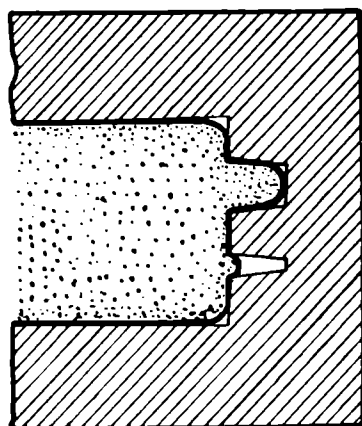


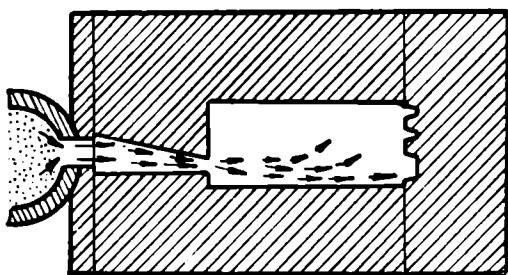
Fig. 12. — Aliajele prea reci nu umplu bine toate detaliile matriței.

Dar, chiar dacă nu se solidifică pe canale, un aliaj prea rece, ajuns în matriță, nu umple toate detaliile, astfel încât litera nu se formează bine (Fig. 12), sau prezintă în masa ei goluri din turnare.

Pe de altă parte, dacă temperatura aliajului este prea înaltă, se obțin litere cu bavuri sau scurse, iar matrițele se oxidează.

În sfârșit, dacă aliajul stă prea mult timp în matriță, fie pentru că temperatura lui ar fi prea înaltă, fie pentru că matrița ar fi caldă, intervin segregații de cristale primare, cari fac ca plăcile de stereotypie sau blocurile de linotypie (Fig. 14) să nu aibă destulă rezistență la turtire.

15. *Structura aliajelor pentru litere.* Microscopul metalografic este de mare folos pentru studiul aliajelor de litere. Pentru examenul microscopic, se toarnă, din aliajul ce trebuie studiat, un mic lingou, care se taie apoi în două cu fierăstrăul. Una dintre fețele acestei secțiuni se lustruiește perfect, ca să capete aspectul unei oglinzi. Pe urmă, fața lustruită se atacă prin înmuere într'un reactiv chimic apropiat — de obicei azotat de argint în soluție apoasă—care atacă anumite cristale metalice mai viguros decât pe altele, făcând astfel vizibilă pentru microscop structura intimă a aliajului.



Art. 13. — Umplerea normală a unei matrițe într'o mașină de linotype

La microscop, putem atunci distinge cristalele primare dendritice, de masa eutectică, solidificată în ultimul moment

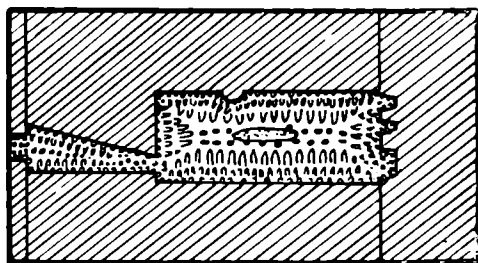


Fig. 14.—Segregații de cristale mari, pe pereții unei matrițe prea calde

și care umple, întoemai ca o pastă cristalină, interstițiile acestora.

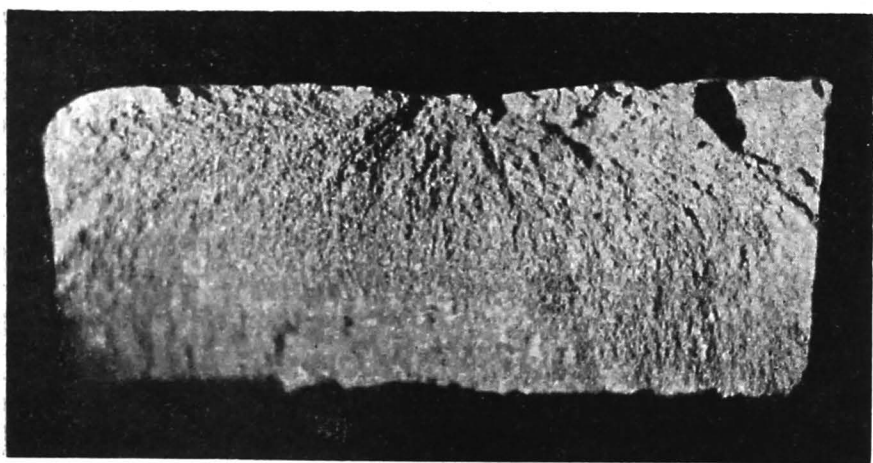
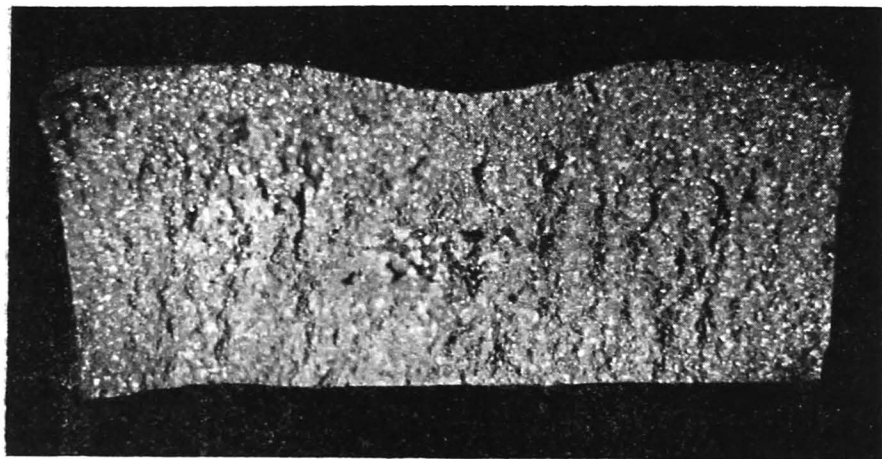
Dacă răcirea aliajului a fost prea rapidă, această diferențiere este incompletă, cristalele primare sunt foarte

mici și de multe ori neuniform răspândite în masa eutectică.

De altfel, răcirile brusce se pot constata chiar numai cu ochiul liber, pe fețele de ruptură. În adevăr, pe când aliajele de litere răcite încet (Fig. 16) prezintă o ruptură grăunțoasă compactă și, de multe ori, macrocristalină, cele răcite repede (Fig. 17) prezintă o ruptură cu grăunți fini, aproape invizibili.



Fig. 15. — Segregații de cristale de plumb, la fundul unui tipar



Fetele de ruptură ale unor lingouri de aliaj pentru monotypie
(4 Sn + 14 Sb + 82 Pb.) — Mărite de 3,5 ori

Fig. 16. — Răcit încet
Structură grăunțoasă

Fig. 17. — Răcit repede
Structură fină

Cauza acestei variații de aspect a fracturilor este de cele mai multe ori ignorată de turnătorii de litere, cari sunt tentați să tragă din ea concluzii eronate asupra purității aliajului livrat de furnisori.

Ochiul cunoscătorului distinge însă foarte bine, la microscop cauza adevărată a unei anumite structuri și poate spune oricând dacă e datorită compoziției chimice a aliajului sau condițiilor în cari a fost turnat.

Din punctul de vedere al turnătorului de litere, este de preferat un material cu grăunți fini (răcit repede), din cauză că se topește mai ușor și este mai dur. Totuș, aceasta nu trebuie să ne facă să credem că un material cu grăunții grosolani este numaidecât de calitate inferioară, din cauză că acest aspect al spărturii poate fi numai efectul unei răcirii prea lente.

Dacă am arătat mai sus ce se întâmplă în masa unui aliaj când e răcit foarte încet, am făcut-o pentru a pune în lumină schimbările interne cari intervin în timpul solidificării aliajelor de imprimare în practica curentă precum și pentru a arăta că blocurile, literele, stereotypele, etc. trebuiesc neapărat răcite repede, dacă voim să obținem materiale mai compacte.

Micrografiile cari însoțesc prezentele rânduri arată câteva structuri tipice ale aliajelor de litere. Ele au fost preparate de DD. ingineri J. Buzineu și Ștefan I. Mantea, în Laboratorul de Metalurgie al Școlii Politehnice din București, fotografiind la microscop secțiuni lustruite și atacate, din mai multe lingouri de aliaj pentru tipar, cari diferiau între ele fie prin proporția metalelor componente, fie prin condițiunile de răcire.

Micrografiile 18, 20, 22 și 24 (mărite la 150 diametre) arată structura ideală a diferitelor aliaje pentru imprimare, răcite repede. În toate, se pot observa cristale primare, de antimoniu pentru unele din ele, de compus intermetalic SbSn , pentru celelalte. Spațiile dintre aceste cristale sunt umplute cu eutectice. În micrografiile 24 și 26 se poate distinge eutecticul binar $\text{SbSn} + \text{Sb}$ (negru), de cel ternar $\text{SbSn} + \text{Sb} + \text{Pb}$ (cenușiu).

Mărimea cristalelor primare depinde, dupăcum am spus, atât de compoziția aliajului, cât și de condițiile de răcire. Comparând micrografiile 18, 20, 22 și 24 (răcire rapidă) cu micro-

grafiile 19, 21, 23, 25, 26 și 27 (răcire încetă), ne putem da foarte bine seama de influența pe care o are viteza de răcire asupra structurii aliajelor pentru litere.

Duritatea aliajelor de imprimare depinde de proporția de compus SbSn în stare de cristale primare. Acesta este motivul pentru care aceste cristale sunt mai mari și mai bine dezvoltate în aliajele pentru monotypie, cari trebuiesc să fie foarte dure, decât în cele pentru linotypie. În acestea din urmă, cristalele de compus SbSn pot fi foarte puțin numeroase, și uneori chiar lipsesc complet.

Micrografiile 19, 21, 23, 25, 26 și 27 arată structurile câtorva aliaje pentru litere, în cazul când au fost răcite încet și anume timp de câteva ore. Cu chipul acesta, fiecare din ele a rămas vreme îndelungată parte lichid și parte solid, astfel încât particulele solide separate la început, adică cristalele primare, au avut timp de a crește în partea superioară a lingoului, unde s'au segregat. Explicațiile date sub fiecare figură în parte ne dispensează de a mai lămuri această chestiune în text.

Nu trebuie, însă, să pierdem din vedere că toate structurile de răcire încetă sunt improprii pentru tipărit, din cauză că, cu cât grăunții sunt mai bine dezvoltati, cu atât aliajele sunt mai neomogene și mai fragile. Dacă am reprodus aci structurile de răcire lentă, am făcut-o numai pentru a pune în evidență constituția intimă a aliajelor pentru litere. În practica curentă, este absolută nevoie ca aliajele să se răcească repede, pentru a împiedica creșterea grăunților cristalini, astfel încât structura să rămână fină și materialul cât mai omogen.

II. Aliajele pentru litere în practică.

16. *Condițiuni de puritate.* Se spune, de obicei, că aliajele pentru litere trebuiesc să fie cât se poate de pure, adică să nu conțină alte metale decât cositor, antimoniu și plumb. Cum prețurile metalelor pure sunt de multe ori prohibitive, se utilizează mai întotdeauna metale de o puritate comercială, în cari sunt tolerate mici proporții de anumite impurități și

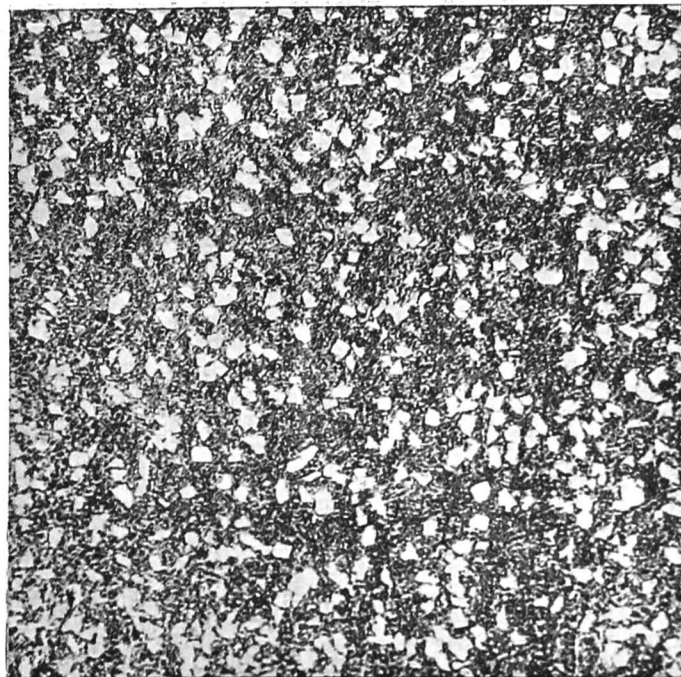


Fig. 18. — Aliaj pentru monotypie (6 Sn + 16 Sb + 78 Pb)
Răcit repede. Cristale primare de compus Sb Sn, mărunte,
pe fond de eutectice.

X 150

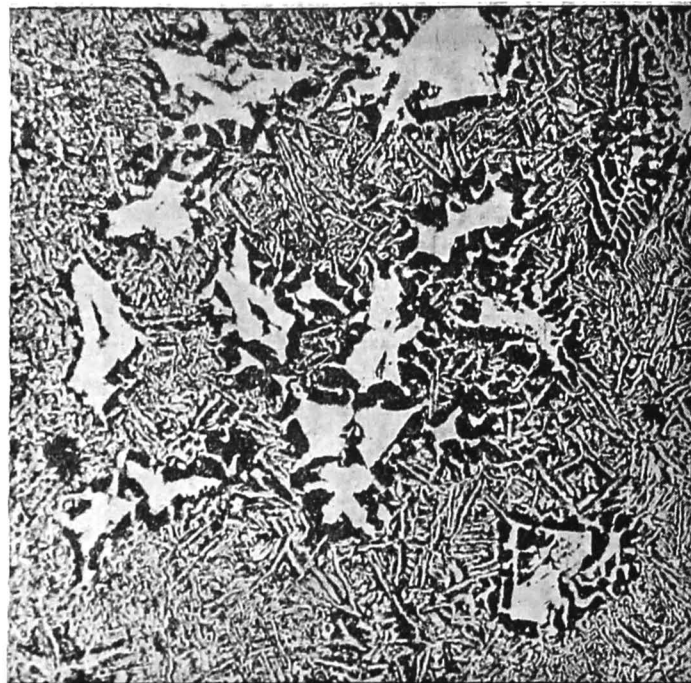


Fig. 19. — Aliaj pentru monotypie (6 Sn + 11 Sb + 78 Pb),
Răcit încet. Cristale primare de compus Sb Sn, bine dezvoltate
pe fond de eutectice (binar negru și ternar cenușiu).

X 150

anume dintre cele cari nu pot avea efecte dăunătoare asupra proprietăților aliajelor.

Astfel, cuprul este întotdeauna tolerat până la cel mult 0,15% în aliajele obicinuite. În anumite aliaje, utilizate în scopuri speciale, el este chiar necesar, în proporții cari pot întrece 1%. Aliajele de litere cu mai mult de 0,15% cupru nu sunt destul de fluide și nu pot fi turnate decât la temperaturi înalte, nepotrivite cu condițiile de lucru ale mașinilor obișnuite. În caietele de sarcini se prevede de obicei, ca aliajele pentru litere să fie absolut libere de aluminiu, zinc, fier și sulf.

Laboratorul de Metalurgie al Școlii Politecnice din București și-a făcut o specialitate din decelarea impurităților în aliaje, prin metodele expeditivă și eftine ale Analizei Spectrale, asupra cărora nu e locul să insistăm aci. Aplicarea aceluiași metode în cazul aliajelor pentru litere a dat rezultate multumitoare pentru nevoile practicii curente.

Cu toate acestea, trebuie să spunem că unele dintre impurități par a avea o influență importantă, însă insuficient definită, asupra proprietăților aliajelor pentru litere și, dacă ele sunt azi *tolerate*, este posibil ca într'un viitor apropiat să fie *cerute* prin caietele de sarcini (21).

17. *Metale recuperate.* Unele imprimerii pretind ca aliajele de litere, pe cari și-le procură, să fie preparate din metale absolut proaspete; iar nu recuperate din deșeuri. Aceasta pentru motivul că metalele recuperate nu ar avea calitățile cerute de condițiile de lucru, din cauza unor influențe pe cari imprimeriile în chestiune nu le pot defini.

Părerea noastră este că această afirmație nu corespunde realității decât dacă recumperarea n'a fost făcută în bune condițiuni, cari să permită îndepărtarea urmelor de elemente streine și de impurități, cari ar putea, în adevăr să aibă influențe dăunătoare (zinc, aluminiu, cupru, fier, nisip, oxizi, etc).

Acestor urme de elemente străine le e datorită de fapt variația proprietăților aliajelor pentru litere; însă cei cari fac afirmații de felul celei de mai sus nu au mijlocul de a constata prezența impurităților, căci de multe ori acestea nu se pot decela prin simpla analiză chimică.

Examenul spectrelor de emisie arată însă prezența unor ase-

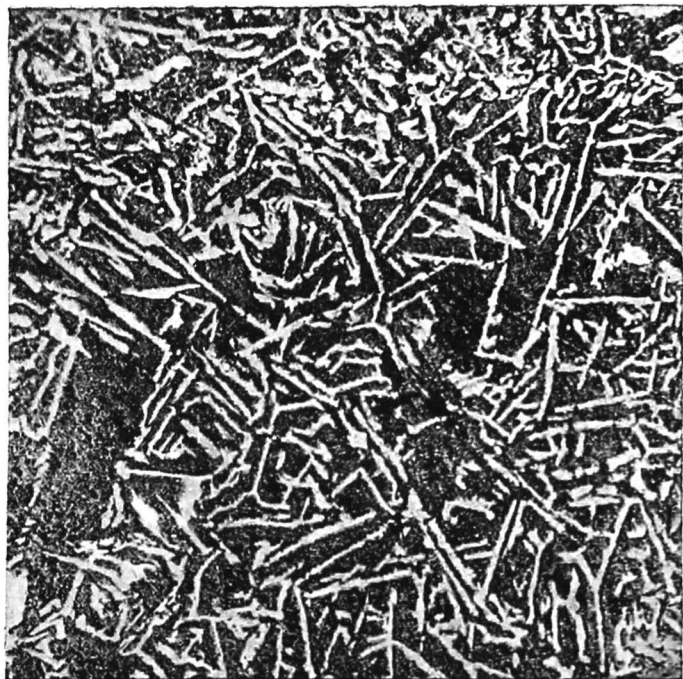


Fig. 20. — Aliaj pentru linotypie (2 Sn + 11 Sb + 87 Pb)
Răcit repede. Schelete cristaline de compus Sb Sn, pe fond de
eutectice. Aliajul nu e în echilibru fizico-chimic
X 150



Fig. 21. — Aliaj pentru linotypie (2 Sn + 11 Sb + 87 Pb)
Răcit încet. Porțiune de la fundul vasului. Cristale primare
dendritice de plumb, pe fond de eutectice.
X 150

menea impurități ori de câte ori este vorba de aliaje ale căror proprietăți nu corespund cerințelor practicei.

Recuperarea plumbului, cositorului și antimoniului se practică astăzi, însă, pe o scară cu mult mai întinsă decât s'ar putea crede. Orice deșeu de plumb, care nu conține prea mult cupru, poate fi utilizat în acest scop. Astfel, țevile de apă, cari conțin de multe ori proporții apreciabile de antimoniu, sunt foarte căutate, pentru că sunt plătite cu prețul plumbului vechiu, iar antimoniul lor revine, ca să spunem așa, gratuit.

Materialele cari conțin cupru (unele aliaje pentru cuzineți) sau fier, se tratează cu mai multă greutate, din cauză că aceste impurități nu se pot elimina decât printr'o topire cu sulf, făcută în condițiuni speciale.

De multe ori, în locul sulfului, se întrebuințează stibina, sulfură naturală de antimoniu. Acest procedeu prezintă avantajul de a introduce în aliaj cantitatea de antimoniu necesară, obținută cu preț redus.

18. *Compoziția chimică.* Cele mai multe imprimerii își procură aliaje cari au exact compoziția dorită.

De multe ori, însă, este mai avantajoasă întrebuințarea unui aliaj mai concentrat, de exemplu:

	I	II	III
Cositor	30%	20%	—
Antimoniu . . .	30%	30%	11%
Plumb	40%	50%	89%

pe care imprimeria și-l topește ea însăși, împreună cu deșeuri de plumb curat, sau chiar cu plumb în lingouri. Acest procedeu ar fi foarte avantajos pentru imprimeriile noastre, în condițiunile economice de azi, mai ales că uzinele Statului din Baia Mare extrag din minereuri un plumb foarte pur.

19. *Aspect și fractura.* Caietele de sarcini prevăd ca blocurile de aliaje pentru litere să fie curate, lucioase și lipsite de zguri sau segregatii; iar suprafețele lor de rupere trebuiesc să prezinte o structură cu grăunții fini.

20. *Temperatura de lucru.* Cele spuse în capitolul precedent arată îndeajuns importanța pe care o are temperatura la care se *toarnă* aliajele pentru litere.

Dacă această temperatură e prea joasă, aliajul e numai par-

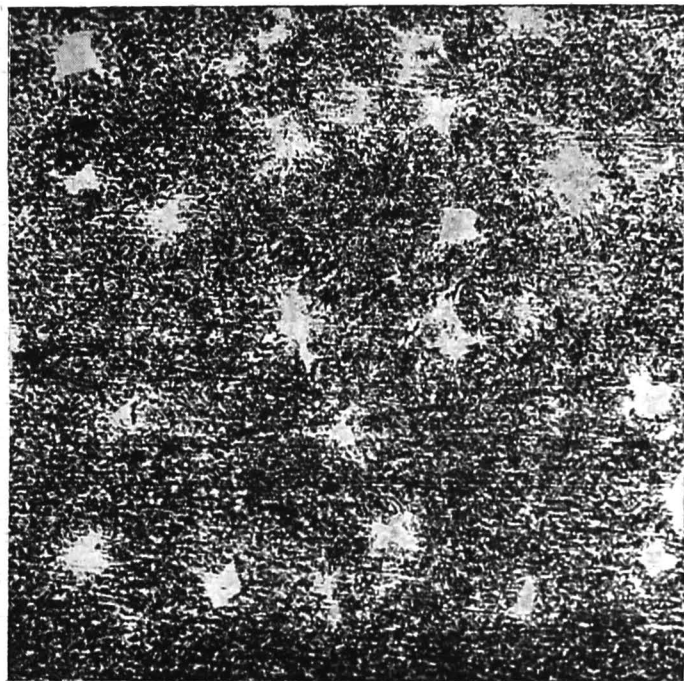


Fig. 22. — Aliaj pentru stereotypie (4 Sn + 13 Sb + 80 Pb) răcit repede. Cristale cubice de compus Sb Sn, numeroase și destul de uniform răspândite. Structură tipică pentru plăcile de stereotypie bine lucrate. Fond de eutectice.
X 150



Fig. 23. — Aliaj pentru stereotypie (7 Sn + 13 Sb + 80 Pb) Răcit încet. Porțiuni din mijlocul lingoului. Cristale primare de compus SbSn, puțin numeroase, dar bine dezvoltate. Fond de eutectice.
X 150

țial topit, astfel încât nu e destul de fluid. Pe de altă parte canalele mașinii se înfundă, iar literele nu au o suprafață lucie, ci un aspect nisipos.

Dimpotrivă, dacă se lucrează la o temperatură prea înaltă, literele ies incomplete (scurse) și cu bavuri, iar mașinile se uzează repede.

Temperaturile cele mai potrivite *pentru lucru* sunt următoarele:

Monotype	340°—360°
Stereotype	290°—340°
Linotype	270°—295°

fixate, bine înțeles, în linii generale, pentru că fiecărui aliaj întrebuințat în practică și fiecărei mașini îi corespunde o temperatură optimă de lucru, bine definită.

Ar fi de dorit ca fiecăre mașină să aibă un pyrometru înregistrator, sau cel puțin un termometru, cu ajutorul căruia să se poată controla în orice moment condițiile de lucru. Cheltuielile ocazionate de procurarea unui asemenea aparat sunt mai mult decât acoperite prin economiile realizate din faptul că se evită opririle din mers și accidentele de funcționare.

21. *Topirea și curățirea aliajelor pentru litere.* Pentru a lucra în condiții bune, este absolut indispensabil ca mașinile, cazanele, pompele, rezervoarele de aliaj topit, materialele, etc., să fie în cea mai perfectă stare de curățenie. Deasemeni, trebuie să nu se amestece niciodată între ele aliaje de compoziții diferite și nici să se introducă în aliaj rămășițe conținând aramă, alamă, zinc sau aluminiu. Aliajele în cari s'au introdus din greșală asemenea metale trebuie purificate prin metode potrivite.

Topirea aliajelor pentru monotypie și a celor pentru stereotypie se face încălzindu-le, fără agitare, până la o temperatură de 390°—400° și menținându-le la această temperatură timp de o jumătate de ceas.

Pe urmă, amestecăm bine baia de metal topit, pentru a o omogeneiza, ceia ce provoacă totodată adunarea unei spume pulverulente, uscate. Indepărtăm această spumă cu ajutorul unei linguri, fără să luăm și din aliaj odată cu ea. Baia me-

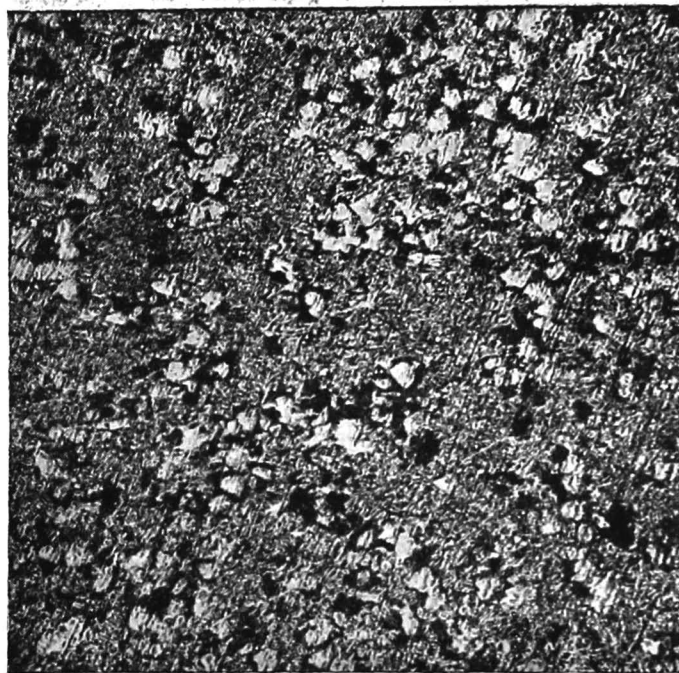


Fig. 24. — Aliaj pentru stereotypie (7 Sn + 14 Sb + 82 Pb)
Răcit repede. Cristale foarte mărunte, albe, de antimoniu
primar. Eutectic binar negru. Eutectic ternar cenușiu.
X 150

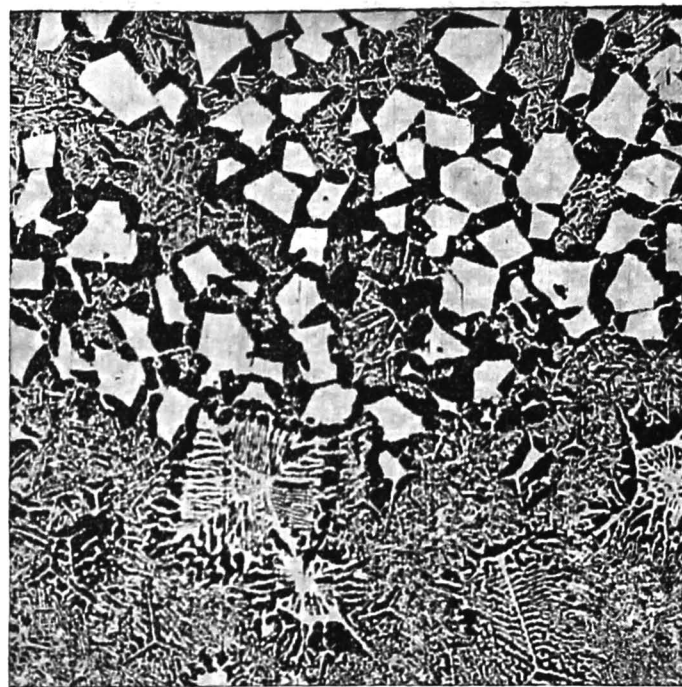


Fig. 25. — Aliaj pentru stereotypie (4 Sn + 14 Sb + 82 Pb)
Răcit încet. Porțiuni din apropierea suprafeții lingoului turnat.
Segregație de cristale albe, bine formate, de antimoniu. Spre
partea inferioară, acestea iau forme filamentoase sau dendritice.
X 150

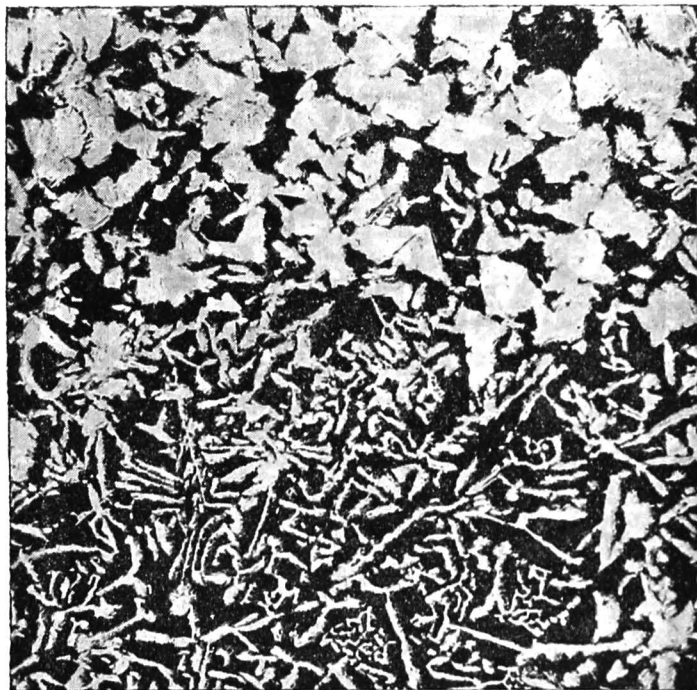


Fig. 26. — Aliajul pentru linotypie din figura 21. Porțiune dela suprafața superioară a lingoului. Segregație de cristale de compus $SbSn$, albe, bine dezvoltate. Spre partea inferioară, acestea iau forme scheletice. Eutecticul binar, negru, e segregat și el spre suprafața lingoului. Spre partea inferioară numai eutectic ternar, cenușiu
X 150

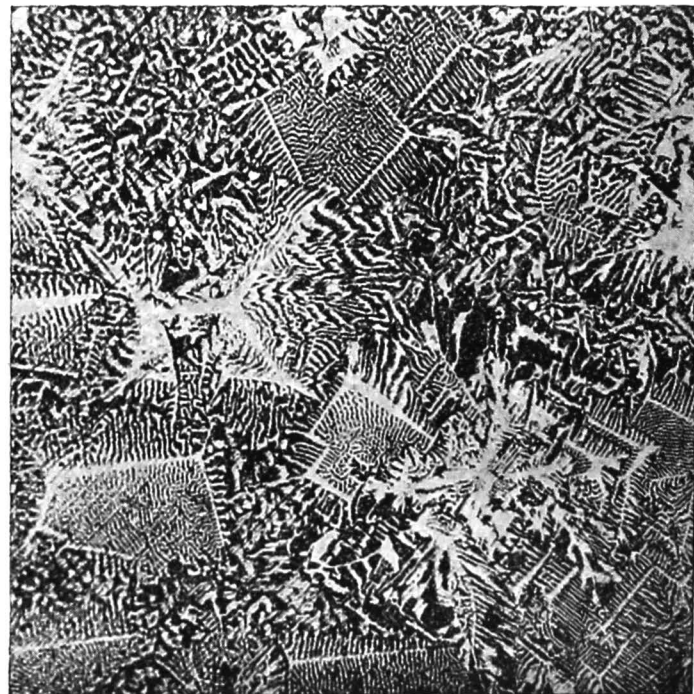


Fig. 27. — Aliajul pentru stereotypie din figura 23. Porțiune imediat inferioară zonei cu segregațiuni de cristale primare. Schelete cristaline de compus $SbSn$, umplute cu eutectice
X 150

talică trebuie să rămână lucie și să nu prezinte începuturi de solidificare.

Aliajele pentru linotypie se tratează în acelaș mod, numai că încălzirea se face pe la 290° — 320° .

Pentru topire, se întrebuițează de obicei furnale încălzite cu gaz de iluminat (Fig. 28). Dela o vreme, însă, s'au răspândit în industria tiparului și furnalele electrice (22) (23).

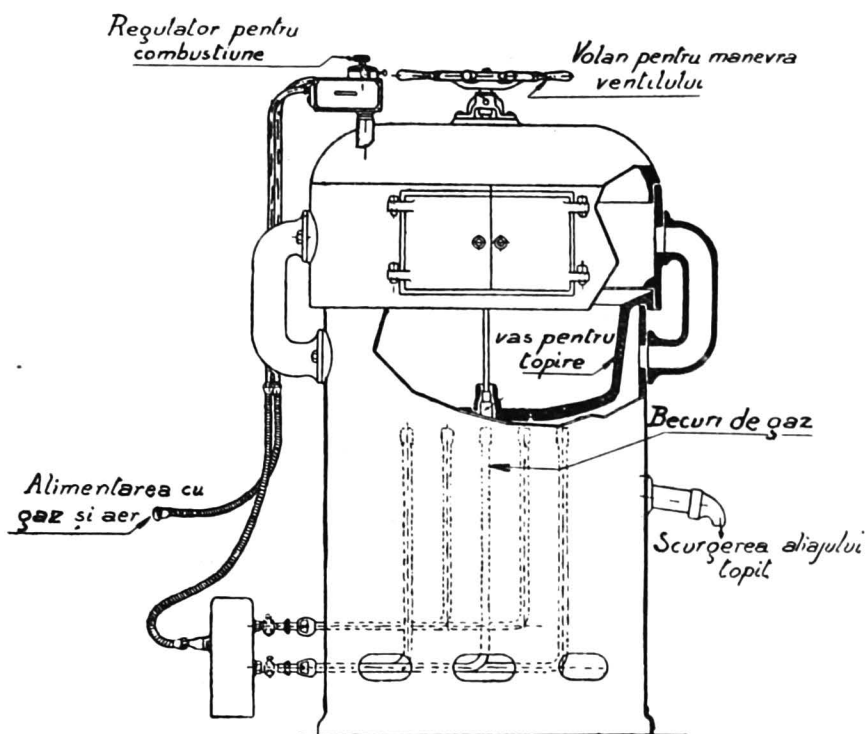


Fig. 28. — Cazan pentru topit aliaj de litere, încălzit cu gaz de iluminat

De multe ori, odată cu retopirea aliajelor, se poate opera și o purificare mai completă a lor, prin îndepărtarea anumitor elemente streine, introduse în mod accidental. Așa, de exemplu, zincul, provenit din topirea unui clișeu de zincografie odată cu aliajul, poate fi îndepărtat agitând baia de aliaj topit printr'un curent de vapori de apă, sub presiune. În aceste condiții, zincul se oxidează și trece în spumă.

Imprimeriile cari nu posedă instalații de vapori de apă sub

presiune pot realiza aceiaș purificare agitând baia metalică cu ramuri verzi sau ținând câțva timp un cartof în fundul vasului în care se face topirea.

S'a pus de multe ori problema influenței vătămătoare pe care o pot avea resturile de cerneluri asupra proprietăților aliajelor retopite. Incercările făcute până în prezent (24) sunt puțin numeroase, astfel încât rezultatele lor nu sunt concludente. Problema nu este însă de prea mare importanță, pentru că resturile de cerneală se elimină în mod satisfăcător, la retopire, prin adause de fluxuri.

22. *Fluxuri*. Pentru topirea și curățarea aliajelor de litere, mai ales când e vorba de retopirea unui material vechiu, se întrebuintează de multe ori fluxuri, cari ajută separarea spumei și evită astfel pierderile de metal.

Diferitele casse furnisoare de mașini sau de aliaje pentru litere vând tipografilor asemenea fluxuri, sub denumiri variate și din ale căror compoziții fac un secret, întotdeauna rentabil. În realitate, toate aceste amestecuri conțin fie ulei de palmier, fie diferite seuri, deși oricare din aceste materiale dă rezultate tot atât de bune chiar dacă este întrebuintat și singur.

Fluxul se aruncă pe baia de metal topit, se lasă să se topiască și el, iar pe urmă se agită totul binișor, timp de câteva minute, după care se scurge spuma formată.

23. *Segregații*. Dacă aliajul este topit numai parțial, nu trebuie să-i îndepărtăm spuma. Această stare trebuie evitată, menținând baia metalică la o temperatură convenabilă, prin activirea încălzirii și prin evitarea curenților de aer rece.

Deșeurile, rămășițele, blocurile și literele vechi trebuie retopite și turnate în blocuri, la temperatura normală de lucru și întrebuintând tipare reci. Numai astfel vom evita segregațiile și — în bună parte — impuritățile.

24. *Pierderi prin retopire*. De obicei, retopirea blocurilor de aliaj nu dă loc la pierderi. La retopirea plăcilor de stereotypie sau a blocurilor de linotypie, pierderea este numai de 0,5 %. Ea atinge 2—3 % în cazul blocurilor de monotypie și al literelor mobile.

25. *Compoziția spumei*. Spuma culeasă depe băile în care se retopesc blocurile și literele este mai bogată în cositor

(de obicei cu 1—2 %) decât aliajul topit, la suprafața căruia s'a format. Conținutul ei de antimoniu este cam acelaș cu al aliajului.

26. *Menținerea compoziției aliajului.* Pentru a putea tipări, cu aceleași blocuri, un număr mare de exemplare, fără ca literele să se turtiască și pentru a nu întâmpina o sumă de dificultăți cu turnarea literelor, este absolut necesar ca aliajul întrebuințat să-și păstreze o compoziție chimică uniformă în decursul turnărilor și topirilor repetate. Aci stă cea mai importantă, poate, dintre toate dificultățile turnătoriei de litere, mai ales dacă imprimeria are obiceiul de a retopi aliajul odată întrebuințat și de a-l turna în lingouri, pe cari le retopește pe măsură ce are nevoie de aliaj.

Înainte de a arăta cum se pot evita variațiile de compoziție ale aliajului, să ne oprim puțin asupra cauzelor cari fac să se piardă din metal. Cele mai importante dintre acestea sunt următoarele două:

a) Spuma, care se formează la suprafața băii de aliaj topit, este alcătuită în cea mai mare parte din oxizii celor trei metale constitutive. Cum oxidarea este inevitabilă, îndepărtarea spumei provoacă în orice caz o pierdere de metal, mai ales că ea antrenează întotdeauna și o cantitate oarecare de metal topit. Această pierdere se corectează adăugând o cantitate de metal proaspăt aproximativ egală cu a spumei îndepărtate.

b) Spuma conține o proporție de cositor mai mare decât aliajul la suprafața căruia se formează. De obicei, această diferență de compoziție este de 1 % cositor, dar poate atinge cifre superioare, dacă nu se lucrează în condiții îngrijite.

Din cele spuse până aci, rezultă că putem compensa această pierdere dacă aliajul proaspăt, care servește ca adaus după îndepărtarea spumei, conține cu 1 % mai mult cositor decât aliajul de litere cu care lucrăm.

Această metodă dă rezultate cu mult mai bune decât cea obicinuită, care constă în a adăuga, din timp în timp, aliajului cu care lucrăm, mici cantități din aliaje anume preparate, bogate fie în cositor, fie în antimoniu și ale căror compoziții sunt «secretele» furnisorilor. Această din urmă metodă este recomandată de casele constructoare de mașini, sau de fabri-

canții de aliaje pentru litere, însă nu dă rezultate bune decât în cazurile, extrem de rare, ale imprimeriilor cari dispun de un laborator de chimie, pentru a analiza destul de des aliajul din circuitul fabricației.

Pentru a evita analizele prea dese, prima metodă este preferabilă. Însă, înainte de a arăta cum poate fi aplicată în practică, să ne oprim puțin asupra condițiilor în cari se face topirea aliajului în imprimărie.

În tot timpul cât se lucrează cu mașina de linotypie, de intertypie sau de monotypie, aliajul din cazanul mașinii rămâne în stare topită, astfel încât se acoperă cu o spumă alcătuită în cea mai mare parte de oxizi, însă conținând și praf, resturi de hârtie și de cerneală, etc., introduse odată cu blocurile, la retopire.

În condițiile normale de lucru, această spumă trebuie să se prezinte ca o pulbere uscată. Dacă nu e așa și dacă spuma are aspect metalic, este semn că temperatura e prea joasă și că la suprafața băii metalice s'au format cristale de compus intermetalic $SbSn$, mai bogate în cositor și în antimoniu de cât restul aliajului.

Este absolut indispensabil să nu se amestece unele cu altele resturi de aliaje de compoziții diferite, de exemplu într-o mașină de monotypie să nu se retopiască blocuri de linotypie, căci atunci menținerea compoziției aliajului este imposibilă.

Din acest punct de vedere, este preferabil să dispunem de un vas mare, în care să topim dintr'odată cel puțin 1.500 kg. aliaj. Făcând în acest vas topirea succesivă a deșeurilor din fiecare categorie de aliaje, vom turna aliajele în blocuri, pe cari le vom marca cu numele respectiv și vom lua din fiecare topire câte o probă.

Probele astfel luate trebuiesc supuse analizei chimice, pentru a ne da seama de cantitățile exacte de metal ce trebuiesc adăugate cu scopul de a restabili compoziția aliajului primitiv.

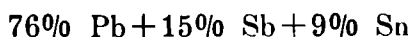
Analiza chimică nu poate arăta, însă, compoziția reală a aliajului decât dacă proba supusă analizei a fost bine luată. În adevăr, zonele dela capetele și dinspre pereții lingourilor turnate din aliaje de litere sunt mai bogate în cositor și în antimoniu de cât miezul blocului. Aceasta ne arată că proba

nu poate fi la întâmplare, dintr'un punct oarecare al lingoului. Cele mai bune probe medii sunt constituite din rumegușul care se obține sectionând transversal lingoul, în trei părți egale, ajutorul fierăstrăului.

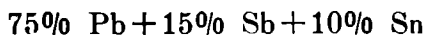
Cele mai multe imprimerii nu pot avea la dispoziție un vas de capacitate mare și atunci se mulțumesc să retopiască numai câte 100 — 150 kg. aliaj dintr'odată. Pe de altă parte, analiza chimică exactă este de obicei costisitoare și durează prea mult timp, ceea ce, iarăși, nu e convenabil.

Laboratorul de Metalurgie al Școlii Politehnice a reușit să pună la punct, în ultimul timp, o metodă expeditivă pentru determinarea compoziției aliajelor de litere numai pe baza anumitor proprietăți fizice și în special prin examenul spectrelor de emisie. Rezultatele obținute nu sunt absolut precise, cum ar fi cele date de analiză chimică exactă. Ele sunt însă mai mult decât suficiente pentru nevoile curente ale practicei și prezintă avantajul de a nu fi nici costisitoare, nici de lungă durată.

Topirea plăcilor de stereotypie întrebuințate la tipăritul ziarelor se poate face în condițiuni destul de bune, fără să dea loc la pierderi apreciabile de metal. Să presupunem că ne servim de un aliaj pentru stereotypie care ar avea compoziția următoare :



În acest caz, pe baza celor spuse mai sus, pentru a compensa pierderile cauzate de îndepărtarea spumei, vom face adăuse dintr'un aliaj conținând :



care poate fi preparat cu ușurință chiar în imprimărie.

Blocurile de stereotypie, de linotypie, sau de intertypie, se introduc la retopire în cazan, în măsura în care se scot, pentru utilizare, porțiuni din aliajul topit. Aliajul de adaus nu se introduce în cazan decât după fiecare dată când s'a îndepărtat spuma și numai în cantități egale cu aceasta. Dacă imprimăria funcționează în mod continuu, câtăva vreme de experiență ne poate arăta ce cantitate medie de aliaj de adaus se întrebu-

înțează zilnic, astfel încât, dela un timp, nici nu mai e nevoie să cântărim spuma.

În cazurile de mai sus, menținerea compoziției constante a aliajului nu prezintă nicio dificultate, dacă se lucrează cu grije și dacă se triază suficient blocurile aduse la retopire. Trebuie, numai, să observăm că, de multe ori, se culege o cantitate oarecare de spumă chiar dela suprafața aliajului topit în cazanele mașinilor de turnat. De această spumă trebuie să ținem seama la determinarea cantității de aliaj ce avem de adăugat.

În cazul monotypiei, menținerea compoziției constante a aliajului se face tot cu atâta ușurință, dacă se lucrează cu destulă îngrijire. Cum aci multe dintre clișeele odată turnate nu se retopesc decât după intervale lungi de timp, astfel încât aliajul de care dispune imprimeria nu circulă neconținut, vom menține constantă cantitatea de aliaj din circulație utilizând noi cantități de aliaj proaspăt.

Cași în cazul precedent, aliajul de adaus nu se întrebuințează decât pentru a înlocui pierderile cauzate de îndepărtarea spumei.

În toate cazurile, condițiile necesare pentru menținerea compoziției aliajului sunt:

a) Triajul îngrijit al blocurilor și resturilor de aliaje aduse la retopire.

b) Observarea riguroasă a temperaturii aliajului topit și menținerea acesteia între limitele indicate pentru fiecare categorie de aliaje în parte.

Ținând seama de aceste condițiuni și înlocuind regulat spuma îndepărtată prin cantități egale dintr'un aliaj mai bogat în co-sitor, compoziția aliajului întrebuințat se va menține multă vreme între limitele tolerate de nevoile practicei și numai rare ori vom avea nevoie să ne adresăm unui laborator de specialitate, pentru a ne convinge că aliajul are o compoziție convenabilă. Vom evita, astfel, neuniformitatea tipăritului, întreruperile de lucru și pierderile inutile de aliaj.

27. *Utilizarea deșeurilor.* Oricare ar fi metoda adoptată pentru menținerea compoziției aliajului, prin reîmprospătare cu metale noi, după trecere mai lungă de vreme, aliajul devine prea impur și e preferabil să fie scos din uz.

Asemenea materiale se vând, împreună cu rămășițele și cu spumele dela retopiri, întreprinderilor cari se ocupă cu purificarea și cu recuperarea metalelor.

Prin procedeele pe cari le-am schițat deja (§ 17), aceste întreprinderi le purifică, pentru a le pune din nou în comerț. Alteori, ele tratează deșeurile, pentru a prepara substanțe chimice sau pentru a recupera, separat, metalele componente.

De obicei, însă, nu se separă decât antimoniul, pentru că restul aliajului, alcătuit numai din plumb și cositor, chiar dacă conține impurități, poate servi ușor la prepararea aliajelor pentru lipitul tablei de fier.

Separarea antimoniului se face prin topire cu aluminiu. În aceste condițiuni, se separă o spumă de un aliaj de aluminiu cu antimoniu, din care se separă aluminiul cu destulă ușurință, pentru a fi reîntrebuințat.

Urmele de aluminiu, rămase în aliaj, se elimină apoi cu ajutorul vaporilor de apă sub presiune, întocmai cum se procedează la îndepărtarea zincului din plumbul care a fost desargintat prin procedeul Parkes.

*Laboratorul de Metalurgie
Școala Politehnică*

Referințe bibliografice

1. — Dărilor de seamă anuale ale directorului Imprimeriei Statelor Unite. — 1925, pag. 129. — 1926, pag. 58. — 1927, pag. 69. — 1928, pag. 110. — 1930, pp. 105-115. — 1931, pp. 100-115 și 120.
2. — Asupra unei noi metode de Analiză spectrală cantitativă. — Traian T. Negrescu. — *Journ. Chim. Phys.* — 1928, pp. 343-362.
3. — Metode noi în stereotypie. — A. A. Schwarz. — *Lucrările celui de al treilea congres al experților tehnici în industria grafică.* — New-York. — Martie 1932.
4. — Stereotypia. — A. H. Munday & John Cartland. — *J. Inst. of Metals.* — 30. 1932. pp. 59-68.

5. — Asupra schimbărilor de volum ale anumitelor aliaje pentru litere, în timpul solidificării. — Y. Matuyama. — *Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ.* — 17. 1928, pp. 1-25 și *Kinxoku no Kenkyu.* — 4. 1927, pp. 131-147. De asemeni în *Rik-wagaku knkyu-jo Iho.* — 6. 1927, pp. 512-531.
6. — Bismuth. — *Bur. of. Stand.* — Circ. Nr. 382. — Washington, 1930.
7. — Schimbările de volum ale metalelor și aliajelor în timpul topirii. — E. Wiedemann. — *Ann. der Physik.* — 20. 1883, p. 228.
8. — Proprietățile aliajelor de plumb cu bismut, plumb cu cositor, aliaje de litere și aliaje fuzibile. — J. C. Thompson. — *Bur. of Stand. Journ. of Res.* — 5. 1930, pp. 1093-1103.
9. — Asupra aliajelor de litere conținând bismut. — E. R. Thews. — *Metallbörse.* — 2. 1931, pp. 388-389.
10. — Proprietățile aliajelor pentru litere la diferite temperaturi și sub sarcini variabile. — Nicolaus. — *Zs. f. Metallkunde.* — 16. 1924, p. 68 și 17. 1925, pp. 388-391.
11. — Călirea aliajelor pentru litere. — Travers & Houot. — *C. R.* — 182. 1926, pp. 1627-1628.
12. — Călirea aliajelor $Pb + Sb$, $Pb + Sn$ și $Pb + Sb + Sn$. — Léon Guillet. — *C. R.* — 182. 1926, pp. 1362-1363.
13. — Contribuție la studiul aliajelor pentru tipărit și al metalelor plumb și cositor. — Travers & Houot. — *R. de Mét.* — 24. 1927, pp. 541-554.
14. — Cercetări asupra aliajelor pentru litere. — Nobutoshi Aoki & Shojiro Waki. — *Naikaku Insatsukyoku Kenkiu-jo Chosa Hakoku.* (Dărilor de seamă ale laboratoarelor de cercetări ale Imprimeriei Statului japonez).
- IV. — Diagrame de echilibru a sistemului $Pb + Sb + Sn$. Nr. 21. 1930 pg. 1—36. Deasemeni în *Kinxoku no Kenkyu.* 8, 1931, pp. 253—267.
- V. — Duritatea Brinell a aliajelor $Pb + Sb + Sn$. — Nr. 21. 1930, pp. 47-62.
15. — Ce au făcut cercetările (științifice) în (chestiunea) aliajelor pentru litere. — G. W. Thompson. — *Trans. Amer. Soc. Mech. Eng.* — 51. 1929, pp. 115-118.

16. — Sisteme ternare de aliaje de plumb, cu antimoniu și un al treilea metal. — R. A. Morgan, L. G. Swenson, F. C. Nix & E. H. Roberts. — *Amer. Inst. of Min. & Met. Eng.* — Techn. Publ. Nr. 43. 1927, pp. 1-33.
 17. — Cositorul și aliajele lui cu plumbul și cu antimoniul. — G. N. Nicklin. — *Met. Ind. (Lond)*. — 36. 1930, pp. 67-70 și 90.
 18. — *Werkstoff-Handbuch. — Nichteisenmetalle.* — Deut. Ges. f. Metallkunde. — Berlin, 1928, pp. I. 10-11.
 19. — Aliaje proprii pentru a fi întrebuințate la tipărit. — E. H. Riesenfeld. — *Deut. Drucker.* — 36. 1929, pp. 115-117.
 20. — Aliaje pentru litere. — E. R. Thews. — *Metallbörse.* — 20. 1930, pp. 33-34, 89-90 & 147.
 21. — Aliaje pentru stereotypie utilizate în presele rotative pentru tipărit. — G. Kimpflin. — *Ch. & Industrie.* — 1927, pp. 397-398.
 22. — Furnale și instalații pentru topirea aliajelor în industria tiparului. — P. Hopkinson. — *Met. Ind. (Lond)*. — 35. 1929, pp. 511-514.
 23. — Aplicarea încălzirii electrice la topirea aliajelor pentru litere. — *Electr. World.* — 88. 1926, p. 706 și 95. 1930, pp. 707-708.
 24. — Aliajele pentru litere în industria jurnalelor. — John Helfrich. — *Met. & Alloys.* — 1. 1930, pp. 420-421. De asemenea, în *Wiss. Veröff. Siemens-Konzern.* — 1. 1929, pp. 420-421.
-

VALVELE CU VAPORI DE MERCUR ȘI GRILA POLARIZATA IN TRACȚIUNEA ELECTRICA

de INGINER I. CORODEANU

De vre-o doi ani aproximativ, tehnicienii caselor constructoare de mașini electrice, se ocupă cu perfecționarea unei noi mașini electrice industriale, menită credem, să aibe o influență covârșitoare în exploatarea de electricitate. Este vorba de valva cu vapori de mercur și grilă polarizată.

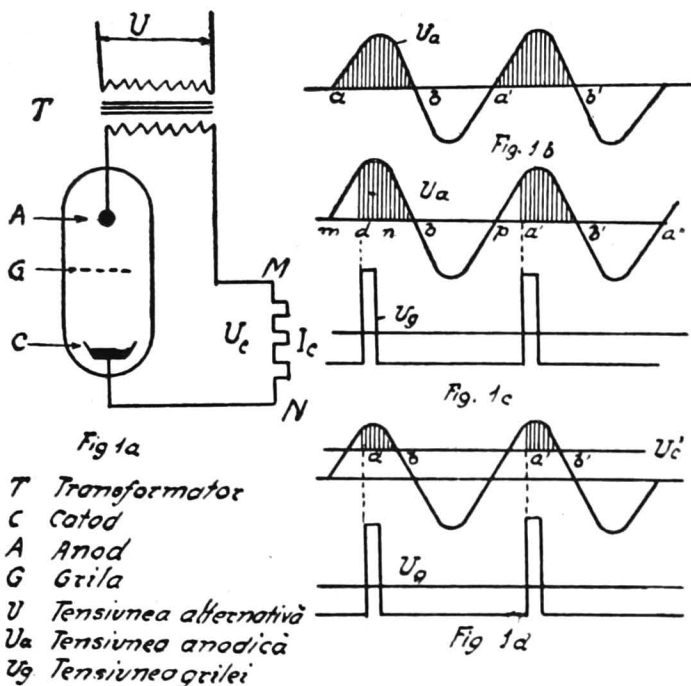
Ne propunem în cele ce urmează să facem mai întâi o descriere sumară a acestor valve și să indicăm apoi foloasele ce se vor putea realiza prin utilizarea lor în tracțiunea electrică.

Inspirându-se de la lampa cu trei electrozi funcționând în vid prin emisiune electronică, tehnicienii s'au gândit să prevadă și redresorii industriali cu vapori de mercur, cu o grilă analoagă lămpii triode. Rezultatele ce s'au obținut au fost cu adevărat surprinzătoare.

Se știe că în esență, mecanismul intim de funcționare al redresorului obișnuit cu vapori de mercur este următorul: Cu ajutorul unui electrod zis de aprindere, se realizează mai întâi un arc auxiliar între catodul de mercur al redresorului și electrodul de aprindere. Acest arc ridică considerabil temperatura catodului și face posibilă emisiunea electronică. Imediat ce tensiunea anodică devine pozitivă, electronii generați de catod ionizează vaporii de mercur din recipientul redresorului și un arc electric poate lua naștere între catod și anodul (sau anozii) principal. Acest arc constituit din ioni permite transportul unui curent electric de mărime industrială având sensul, — conform cu convențiile actuale, — anod-catod în interiorul

redresorului și evident, catod-anod în exteriorul său. Curentul electric nu poate avea alt sens decât acela indicat mai sus și nu poate dăinui decât atât timp cât tensiunea anodică se menține pozitivă față de catod.

Primul, care a avut ideea de a prevedea între anod și catod o grilă putând fi divers polarizată, a fost se pare *Hewitt Cooper*.



Să cercetăm ce se întâmplă într'un asemenea caz.

În figura 1a am presupus o valvă cu vapori de mercur schematizată la cea mai simplă expresie. Să aplicăm la bornele primare ale transformatorului *T* o tensiune alternativă *U* și să presupunem deocamdată grila *G* neutră. Valva va funcționa după cum se vede indicat pe figura 1b, adică în timpul jumătăților de sinusoidă corespunzând unei tensiuni anodice pozitive — regiunea hașurată — un arc se va produce între anod și catod, iar în circuitul de utilizare între *M* și *N* va lua naștere un curent electric depinzând numai de tensiunea anodică și de rezistența circuitului.

Dacă în punctul de funcționare m — figura 1c — vom polariza negativ grila, prin vre-un mijloc oarecare, atunci după punctul m arcul se va stinge între catod și anod deși anodul continuă a avea o tensiune pozitivă. În același timp va dispărea bineînțeles și curentul I_c .

Oprirea curentului este datorită tocmai faptului că ionii negativi, cari ar fi putut fi atrași de anodul pozitiv, sunt respinși de către tensiunea negativă a grilei. Dacă în punctul a — figura 1c — grila este polarizată brusc pozitiv, arcul se stabilește din nou și curentul electric va reapărea între M și N și va depinde deasemenea, numai de valoarea tensiunii anodice în acel moment și de rezistența circuitului.

Este interesant de remarcat că, dacă în punctul de funcționare n — figura 1c — vom polariza din nou negativ grila, arcul și curentul din circuitul de utilizare nu vor dispărea, ci se vor menține până în punctul b , adică până atunci când tensiunea anodică U_a trece prin zero. Cum se explică acest fenomen ?

În punctul n — figura 1c — când grila devine negativă, ionii *pozitivi*, cari până atunci erau atrași de catod, sunt brusc deviați către grilă, care se va acoperi de jur împrejur de un strat format din ioni pozitivi, ce opresc acțiunea de barare în drumul ionilor negativi cu direcția catod-anod, astfel că, acești ioni negativi, continuându-și calea, arcul va funcționa până în punctul b , când tensiunea anodica U_a devenind nulă, spațiul din interiorul recipientului se neutralizează, iar grila — negativă — își recapătă proprietățile sale de împiedicare a unui eventual nou curent de ioni negativi având sensul catod-anod. Această eventualitate nu va putea avea loc decât cel mai devreme în punctul p — figura 1c —, când U_a devine din nou pozitivă și aceasta însă numai cu condițiunea ca în acel moment grila să devine iarăși pozitivă. Dacă grila devine pozitivă mai târziu, de exemplu în a' , în acel moment arcul se reaprinde și valva debitează curent. Fenomenul descris mai sus se poate repeta în mod indefinit, dacă ritmul polarităților căpătate de grilă va fi adecuat.

Inerția manifestată de valva cu vaporii de mercur și grilă polarizată este un fapt care o deosebește fundamentul de lampa

triodă funcționând în vid. În adevăr, la aceasta curentul anodic dispare imediat ce grila și-a schimbat polaritatea deoarece aici numai sunt ionii pozitivi care să acopere grila când aceasta a devenit negativă.

În figura 2 sunt date câteva diagrame după «Elektrotechnik und Maschinenbau, Wien» care fac clară deosebirea indicată mai sus între valva cu vapori de mercur și lampa triodă.

Cercetarea îndeaproape a fenomenelor până acum descrise, conduce la rezultatul că grila polarizată constituie un prețios

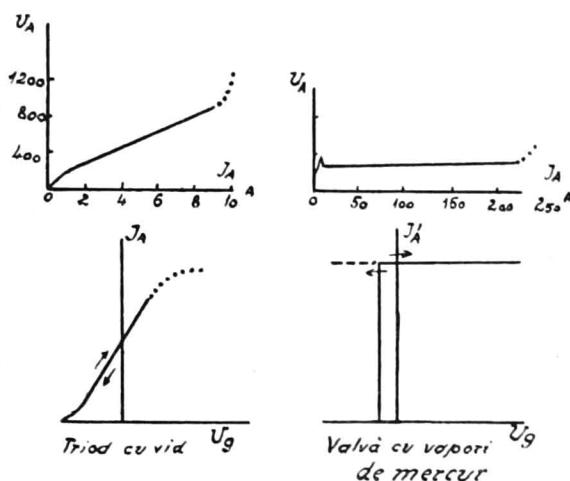


Fig 2
 U_A Tensiunea anodică
 I_A Intensitatea anodică
 U_g Tensiunea grilei

isvor de noi și importante posibilități pentru valva cu vapori de mercur.

Să facem o repede trecere în revistă a acelor mai de seamă dintre aceste posibilități.

1. Regularea tensiunii.

După cum punctul *a* — figura 1c — va fi mai departe sau mai aproape de *b*, tensiunea medie anodică utilă va fi mai mare sau mică.

2. Transformarea frevenței *f* 1 din circuitul de alimentare

într'o altă frecvență f_2 în circuitul de utilizare. Explicarea exactă a acestui fenomen este complexă, de aceea ne vom mulțumi a da numai o indicațiune simplificată și sumară a felului în care se poate obține această transformare.

Chiar din figura 1c se poate vedea că pulsațiunile curentului I_c între M și N au o frecvență egală cu frecvența tensiunii U. Dacă în loc de a polariza grila pozitiv în punctul a' o vom polariza în a'' de exemplu, adică în jumătate pozitivă a sinusoidei următoare, frecvența pulsațiunilor curentului I_c vă scădea. — În felul acesta se pot obține diverse frecvente pentru pulsațiunile pozitive ale curentului I_c . Există diverse procedee și montaje mai complicate, care permit obținerea de pulsațiuni pozitive și negative de curent în acelaș circuit de utilizare. Prin combinarea în timp a acestor pulsațiuni cu ajutorul unor polarizări convenabile ale grilei, se pot obține curenți alternativi de frecvență dorită f_2 .

Pentru $f_2 = 0$ avem cazul redresorului obișnuit.

Pentru $f_1 = 0$ avem cazul foarte interesant al transformării curentului continuu în curent alternativ.

3. *Schimbarea sensului energiei.* Să presupunem că circuitul de utilizare se găsește sub o tensiune U_c produsă de unul sau mai mulți generatori electrici trebuind să funcționeze în paralel cu valva cu vapori de mercur. Observarea figurei 1d va explica imediat cum funcționează valva, tensiunea grilei fiind U_g . Energia trece în acest caz din rețeaua I de alimentare a valvei în rețeaua II de utilizare.

Este de remarcă că valva poate permite în anumite condițiuni, trecerea energiei și în sens invers adică din rețeaua II în rețeaua I.

Pentru a ne da mai bine seama de această posibilitate să ne reamintim că noțiunea de energie electrică conține trei elemente deosebite și anume: tensiune, intensitate și timp.

Insemnând cu W energia, cu u tensiunea, cu i curentul și cu t timpul, avem :

$$W = \int_0^t u i dt$$

Dacă pentru elementele constitutive ale energiei, u, i, t , ne

vom impune o anumită convenție de semne, va rezulta și pentru W un anumit semn. Vom putea face atunci și asupra energiei o convenție de semne, fiecare semn (pozitiv sau negativ) corespunzând unui anumit sens al energiei.

Din cei trei factori de mai sus, t este totdeauna pozitiv și crescător. Vom putea deci impune un anumit sens energiei, folosindu-ne de o tensiune și un curent având semne conven-

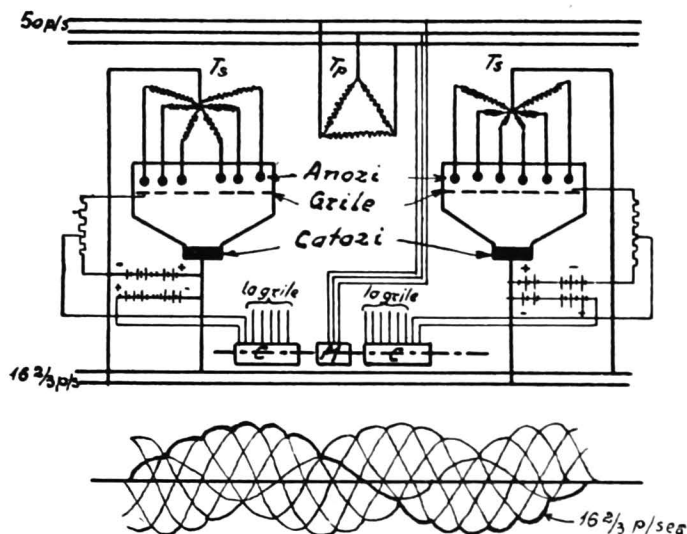


Fig. 3

Grup de valve convertitoare de frecvență sistem Lăbl
 Tp. Primarul transformatorului principal
 Ts. Secundarul transformatorului principal (bobinagiile
 fazelor sunt de mărimi diferite)
 M. Motor antrenând doi controleri
 C. Controleri pentru polarizarea grilelor

ționale care să corespundă semnului și deci sensului dorit pentru energie.

Când considerăm o mașină electrică rotativă și reversibilă bransată la o rețea, noi suntem obișnuiți să ne explicăm schimbarea sensului energiei între rețea și mașină prin schimbarea sensului curentului și păstrarea sensului tensiunii (Forța electromotrice a generatorului are acelaș sens cu forța contraelectromotrice a motorului).

Influențați de cele de mai sus, tehnicienii au totdeauna tentați să creadă că valvele cu vapori de mercur nu permit

inversarea energiei, deoarece sensul curentului în interiorul aceleiași valve este unic și anume anod-catod.

Această părere, s'a constatat mai târziu că nu corespunde realității, deoarece se poate foarte bine păstra sensul unic al curentului, inversându-se în schimb sensul *tensiunii*. În felul acesta, ținând seama de cele expuse mai sus, se obține și inversarea sensului de scurgere a energiei, după dorință.

Inversarea energiei la o valvă cu vapori de mercur se capătă tot cu ajutorul grilei, care va fi astfel polarizată încât să nu permită funcționarea valvei decât în momentele în cari tensiunea are sensul care corespunde sensului dorit pentru energie,

curentul păstrând însă mereu acelaș sens anod catod în interiorul recipientului.

Realizarea industrială a celor trei grupe de fenomene descrise mai sus, este desigur complicată și cere rezolvarea a o mulțime de alte probleme destul de migăloase.

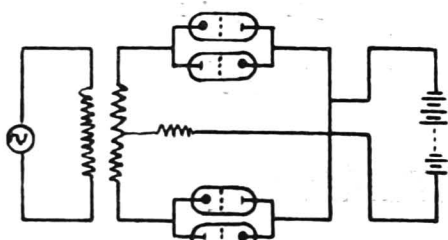


Fig 4

*Dispozitiv de valve permițând schimbarea sensului energiei.
(După E. M. Wien)*

Totul depinde de iscusința tehnicianului constructor.

Cu titlu informativ redăm în figura 3 o schemă reprezentând un ansamblu permițând o transformare de frecvență, iar în figura 4 un dispozitiv permițând inversarea energiei.

Să trecem acum la influența, pe care aceste aparate o vor putea căpăta în exploatarea de tracțiune electrică. Această chestiune devine de o importanță remarcabilă și actuală pentru noi, dată fiind intenția ce o are Administrația Căilor ferate Române de a electrifica linia Câmpina-Brașov.

Se știe că o primordială problema tehnică ce trebuie rezolvată într'un caz de electrificare a unei porțiuni de cale ferată, este fără îndoială alegerea felului de curent pentru firul de contact. Greutatea rezolvării acestei probleme constă tocmai în faptul că fiecare sistem prezintă și avantajii și dezavantajii.

În situația actuală a tehnicii există trei soluții principale în această privință:

Curent continu.

Curent monofazat.

Curent trifazat.

Dacă adoptarea curentului trifazat este astăzi căzută aproape în desuetitudine, în schimb însă între curentul monofazat și curentul continu lupta nu a decis încă vre-un învins sau învingător.

Curentul monofazat permite o tensiune mare la firul de contact (ce 15.000 volți) ceea ce micșorează la minimum numărul substațiilor de linie și deci a cheltuielilor aferente acestor substațiuni. Variația vitezei motoarelor, la demaraj de exemplu, se obține prin aplicarea unor tensiuni crescânde la bornele motoarelor, tensiuni ce sunt căpătate cu ajutorul unui transformator cu prize multiple. Numărul acestor prize putând fi făcut destul de mare, se va obține un demaraj lin ceea ce mărește considerabil coeficientul de siguranță al cârligului de tracțiune.

Un dezavantaj al acestui sistem este faptul că motorul monofazat n'a ajuns încă la gradul de robustețe și de adaptabilitate în tracțiune cum a ajuns motorul serie de curent continu.

Locomotiva cu motoare monofazate este de altfel și mai scumpă decât locomotiva cu motoare de curent continu de aceeaș putere.

Deasemenea perturbațiile prin inducție produse asupra liniilor telefonice și telegrafice constituiesc un dezavantaj al sistemului monofazat.

Curentul continu are marele avantaj de a putea ocaziona folosința motorului serie, extrem de robust și perfect adaptabil condițiilor dure ale unei exploatare de tracțiune electrică. În schimb din cauza unei tensiuni reduse la firul de contact (1500 — 3000 volți) numărul substațiilor de linie este mare.

În ceea ce privește reglajul vitezei, motoarele de curent con-

tinu prezintă dificultatea de a nu putea oferi decât un număr redus de trepte de viteză economice. Demarajurile se fac cu mai multă bruschetă, iar cârligele de tracțiune sunt solicitate mai dezavantajos.

Trebue deasemenea menționat că cu acest sistem putem transforma în substațiuni, curentul de intrare de obicei trifazat de frecvență industrială în curent continuu de utilizare, cu ajutorul redresorilor cu vapori de mercur, mașini de mare randament și cu însemnate posibilități de supraîncărcare.

Motorul de tracțiune trifazat — ca motor de inducțiune — permite cupluri puternice odată cu creșterea sarcinei, dar este foarte deficil în ceea ce privește reglajul vitezei.

Deasemenea firul de contact prezintă în sistemul trifazat, multe complicațiuni și inconveniente. Aceste două mari dificultăți au fost suficiente pentru ca sistemul trifazat să fie astăzi aproape părăsit.

Este locul aici de a aminti că o exploatare de tracțiune electrică ocazională și o altă problemă importantă: aceea a centralelor producătoare de energie electrică și mai ales aceea a încadrării acestor centrale în planul de politică energetică a unei țări sau a unei regiuni mai întinse. Frecvența este aceea care preponderază în această chestiune.

Adoptarea de centrale speciale pentru tracțiunea electrică, generând curenți de frecvență joasă, are avantajul de a ne putea oferi un curent de frecvență adecuată tracțiunii și nu necesită decât transformatoare statice în substațiuni. Are însă inconvenientul de a nu permite înglobarea rețelelor acestor centrale într'un plan general de interconexiune.

Reversul medaliei îl formează desigur centralele producând curent de frecvență industrială, putând fi încadrate într'un sistem general de interconexiune dar necesitând convertizori rotativi (deci neeconomici) de frecvență la substațiuni sau pe locomotivă.

Credem că valvele cu vapori de mercur și grilă polarizată, odată ajunse la perfecționarea tehnico-industrială necesară, vor reuși să împace adversarii și apărătorii diverselor sisteme de

curent, deoarece vor da posibilitatea să se întrebuințeze numai părțile avantajoase ale fiecărui sistem.

Să presupunem că pentru o anumită porțiune de cale ferată, s'a ajuns la concluzia că sistemul monofazat ar fi cel mai avantajos.

După D-l Dr. Huber — Stockar — personalitate de competență universal recunoscută în materie de tracțiune electrică — acest sistem se recomandă acolo unde traficul pe Km. se găsește sub aproximativ 11 milioane tone Km. pe Km. (Pentru a ne da seama de importanța acestui trafic prin comparație, precizăm că traficul liniei Cămpina-Brașov a fost în 1931 de cca 6.200.000 tone — Km. pe Km.) iar profilul liniei prezintă rampe importante.

În cazul când nu putem prevedea locomotivele însăși cu valve cu vaporii de mercur, realizarea o vedem în felul următor:

O linie de transport trifazică de foarte mare tensiune (de ex. 150.000 — 220.000 volți) de frecvență industrială (de ex. 50 per/sec) alimentează substațiunile liniei. Aceste substațiuni vor fi prevăzute cu valve cu grilă polarizată transformând energia de sub foarte mare tensiune și frecvență industrială în energie dată firului de contact în sistem monofazat frecvență joasă (de ex. 16 $\frac{2}{3}$ per/sec) și tensiune adecuată (de ex. 15.000 volți).

Realizarea concepută în cele de mai sus prezintă următoarele avantagii specifice:

1. Alimentarea substațiunilor cu energie sub frecvența industrială de unde rezultă o utilizare complet rațională a sistemului regional de centrale electrice.

2. Transformarea economică a energiei în substațiuni.

Am presupus intenționat mai sus că nu putem prevedea locomotivele cu valve cu grilă polarizată.

În adevăr, o dificultate principală este datorită faptului că mișcările perturbatorii ale locomotivei provoacă balansuri inadmisibile asupra catodului format din mercur lichid astfel că stabilitatea arcului este compromisă.

S'au făcut totuși progrese și în această direcție.

Știm că mercurul dintr'o valvă funcționând cu vapori de mercur are două roluri complet distincte:

1. Acela de generator electronic deci de catod propriu zis.
2. Acela de producător de vapori de mercur, cari ocazional ionizează spațiul din interiorul recipientului.

Nimic însă nu obligă ca ambele roluri să fie îndeplinite de unul și același material. S'a dovedit că cumulara aceasta de roluri asupra mercurului este dăunătoare deoarece temperatura catodică fiind foarte mare, se emite cu mult mai mulți vapori de mercur, decât este necesar.

S'au imaginat și construit valve cu catod metalic incandescent, complet separat de mercur. În acest fel, mișcările perturbatorii ale locomotivei nu mai au asupra catodului efecte de natură a compromite funcționarea arcului electric în interiorul valvei.

Desigur însă că și catodul incandescent își are metehnele lui: fragilitate, viață scurtă etc.

Sperăm însă că în curând toate dificultățile vor fi învinse.

În acest caz, alegerea sistemului de curent devine fără obiect. Nu va mai exista nici un «embarras de choix».

Admițând că substațiunile sunt alimentate ca și în cazul de mai sus, vom prevedea în aceste substațiuni valve transformând energia trifazică de sub frecvență industrială în energie de *curent continu de mare tensiune* pentru firul de contact.

Pe locomotivă, un alt sistem de valve, va transforma curentul continu de mare tensiune în curent de tensiune adecuată motoarelor serie de curent continu cu care va fi prevăzută locomotiva. Se vede că s'au cumulat în felul acesta toate avantajile sistemului monofazat și continu — inclusiv posibilitatea de recuperare — eliminându-se în schimb dela fiecare sistem, dezavantajele respective.

Trebuie să recunoaștem că soluțiunile preconizate mai sus sunt mai mult de natură tehnică. O soluție ideală va trebui neapărat să țină seama și de prețul aparatelor indicate precum și de modul lor economic de comportare în exploatare.

Valvele cu vapori de mercur și grilă polarizată construindu-se de puțin timp, asemenea considerațiuni nu ne sunt încă posibile

De altfel, pentru a sconta și mai mult viitorul, vom spune că însăși transporturile de energie electrică nu vor mai fi efectuate în curent trifazat ci în *curent continu de foarte mare tensiune*.

După cum am văzut valvele descrise mai sus, permit aceasta.

Domnul Profesor Ing. Ștefănescu Radu, președintele Cercului Electrotecnic Român, a făcut mai de mult această previziune în conferința ce Domnia Sa a ținut în Iunie 1931 la Cercul Electrotecnic Român din Societatea Potitehnică.

În acest caz substațiunile vor fi prevăzute cu un sistem de valve coborâtoare de tensiune, pentru ca firul de cale să fie alimentat în curent continu sub tensiunea optimă.

Am schițat mai sus numai câteva posibilități principale ce s'ar putea realiza în tracțiunea electrică. De sigur însă că se pot imagina și o mulțime de alte variante determinate de situația particulară a fiecărui caz în parte.

CERCUL ELECTRO-TECHNIC ROMAN

Ședința de Joi 19 Ianuarie 1933

Prin această ședință se deschide ciclul de conferințe relativ la: «*Technica construcției și funcționării contorilor electrici în legătură cu tarifarea energiei electrice*».

Prezidează D-l N. Vasilescu-Karpen, Rectorul Școalei Politehnice Regele Carol II și Președintele de onoare al Cercului.

D-sa arată importanța activității ingineresti în genere și arată legătura între activitatea inginerască constructivă și aceea de aplicare a rezultatelor celei dintâiu, de unde D-sa scoate în evidență rolul ce-l are de îndeplinit Cercul Electro-Technic la noi.

D-l I. Ștefănescu-Radu, Președintele Cercului, după ce face o dare de seamă a activității pe anul trecut, propune pentru anul în curs ca activitatea Cercului să fie condusă tot de Comitetul de conducere al anului expirat, cu libertatea de a coopta alți membri după nevoie, propunere ce se admite.

D-sa trecând apoi la tratarea subiectului, arată dificultatea pe care au avut-o de întâmpinat la noi în țară contorii electrice la începutul lor, când din cauza toleranței admise pe atunci de 6—12%, chiar Biuroul de Măsuri și Greutăți a refuzat în anul 1908 de a se ocupa cu verificarea acestor aparate. De atunci situațiunea s'a ameliorat, tehnica construcției contorilor a reușit să reducă această toleranță la 3%; abonatul însă primește cu oarecare neîncredere să plătească energia, pe baza acestui aparat.

Unui contor i se cere pe lângă condițiunea generală de exactitate o altă serie de condițiuni ca: să fie simplu, să nu

fie influențat de variațiile de temperatură, de câmpul magnetic exterior, cum și de orice alte influențe străine, însăși să fie adaptat la diversele sisteme de tarificare. Ori, cum însăși aceste sisteme de tarificare nu se pot prezenta sub o formă simplă, rezultă că totalul condițiilor ce se cer unui contor de energie electrică formează obiectul unei vaste probleme, care azi este încă în continuu studiu.

Nu trebuie neglijat nici elementul psihologic în această problemă, în sensul că abonatului nu trebuie să i se ceară să facă sau să verifice calcule prea grele, pentru a putea stabili ce are de plătit pe baza indicației contorului și a sistemului de tarificare.

Din acest punct de vedere problema contorilor este strâns legată de aceea a sistemului de tarificare. În aceeași ordine de idei, D-l I. Ștefănescu-Radu subliniază impresia defavorabilă ce o are uneori abonatul când i se cere plata pentru un lucru consumat deja.

Pentru evitarea acestor neajunsuri, D-sa amintește că s'au făcut încercări pentru efectuarea calculului sumei de plată direct de contor cum și pentru construirea contorului electric automat.

D-sa încheie, făcând apel la experiența și cunoștințele D-lor membri pentru ca, prin contribuția ce vor binevoi a o aduce, să se poată face un pas înainte în această importantă problemă.

D-l Profesor C. Budeanu intră în fondul conferinței arătând întâiu rolul ce-l au de îndeplinit contorii electrici. Acest rol este statistic, de exploatare și de tarificare. Ultimul rol este considerat de o importanță mai mare, deși rolul contorului în exploatare este foarte însemnat, el permițând cunoașterea unor elemente indispensabile în exploatarea centralelor electrice și a sistemelor interconectate.

Prin rolul de tarificare al contorului, acesta trebuie să se adapteze mereu trebuințelor noi de tarificare.

Trecând la chestiunea tarifării, D-l Profesor Budeanu arată diferența dintre diagrama prețului de cost a energiei electrice și aceea a prețului de vânzare, insistând asupra urmărilor economice ce rezultă din situația relativă a celor două diagrame. Un sistem de tarificare rațional trebuie să țină seamă de toate

cheltuelile, ce abonatul le ocazionează întreprinderii; pentru aceea trebuie să depindă de mai mulți factori și anume:

Element de tarif fix,

Puterea racordată

» maximă absorbită în un anumit interval de timp.

Energia activă absorbită,

» reactivă absorbită.

Un astfel de sistem de tarificare prezintă marele avantaj că reușește să apropie cele două diagrame ale prețului, dar are dezavantajul că, fiind complicat, nu îndeplinește considerentul psihologic amintit de D-l I. Ștefănescu-Radu.

Constructorii de contori electrici, urmărind dezvoltarea diverselor sisteme de tarificare, au ajuns astfel la diferite tipuri de contori printre cari sunt de menționat:

Contori cu dublu și triplu tarif

» » indicație de maxim

» de energie reactivă

» » energie complexă, măsurând energia activă plus o anumită proporție de energie reactivă.

D-l Profesor Budeanu arată că pentru măsura energiei la tensiuni înalte, un neajuns mare îl produc transformatorii de tensiune din cauza costului lor ridicat. D-sa amintește propunerea făcută de D-l Iliovici la Congresul Marilor Rețele din 1927 de a se renunța la acești transformatori și a lega contorii la joasa tensiune a transformatorilor industriali, arătând și eroarea de măsură, ce se face prin acest procedeu.

D-l I. Ștefănescu-Radu încheie conferința, mulțumind D-lui Profesor Budeanu pentru contribuția D-sale și anunță membrilor că materialul conferințelor acestui ciclu va fi adunat și publicat într'un raport, care va reda situațiunea la zi a acestei importante probleme.

RECENZII

Condițiuni tehnice unificate, norme și caete de sarcini tip partea I. Publicația făcută sub îngrijirea D-rei Ing. Liliana Georgescu. Ediția I. 1932.

În vederea unificării caetelor de sarcini, în baza cărora se fac aprovizionările pentru Administrațiile publice, Ministerul de Industrie a înființat un Oficiu de Raționalizare și Normalizare, care să se ocupe cu lucrul acesta.

La rândul său Oficiul a instituit o serie de comisiuni, compuse din specialiști, reprezentanți ai tuturor celor interesați, atât oameni de știință, cât și producători și consumatori.

Lucrările uneia din aceste comisiuni și anume ale comisiei pentru metalurgie au fost strânse în volum de secretarul comisiei D-ra Ing. Liliana Georgescu, pentru a ușura răspândirea lor și a le face accesibile unor cercuri cât mai întinse de interesați.

În acest scop, autorul nu s'a mulțumit numai cu publicarea lor, așa cum au fost redactate de comisiune mai ales că cea mai mare parte din caetele de sarcini au fost publicate și în Monitorul Oficial, ci a avut fericita idee de a le traduce în limbile franceză și germană. Această dublă traducere pe de o parte face accesibilă lucrarea chiar în industria metalurgică din țară, unde un număr important de elemente tehnice și administrative nu cunosc încă termeni tehnici românești, iar pe de altă parte constituie o documentație foarte utilă pentru industriile din străinătate, care au sau vor să stabilească legături de afaceri cu Țara românească.

Este prima publicație de felul acesta pusă la îndemâna ori-cui are interese legate fie de cunoașterea teoretică a chestiunilor de metalurgie, fie de fabricarea sau livrarea materialelor în Țara românească. Cea mai mare greutate la redactarea lucrării a fost găsirea și alegerea termenilor potriviți; deși aceasta s'a făcut cu toată minuțiozitate și grija cuvenită, totuși s'au strecurat fără îndoială și unele nepotriviri de termeni, cari cu siguranță vor dispărea la o nouă ediție. Pentru a ușura înțelegerea volumului, autorul cu multă dreptate a adăugat un dicționar în limbiile franceză și germană de termeni tehnici utilizați în volum.

În total lucrarea D-rei Ing. Georgescu înseamnă o încercare reușită din toate punctele de vedere, care se recomandă dela sine tuturor acelor care se ocupă cu chestiunile de metalurgie, fie ca specialiști, fie ca producători ori consumatori, iar pentru cei care aprovizionează Administrațiile statului cu materiale sau construcțiuni metalice, volumul este indispensabil.

București, 18 Ianuarie 1933.

ING. N. STĂNESCU

SUMARELE REVISTELOR

Revue générale de l'Electricité, Vol. XXXIII, 1933, No. 1, din 7 Ianuarie: *G. Déjardin*: Procedee moderne de fabricațiune a celulelor fotoelectrice. — *C. Camichel, H. Beau și L. Escande*: Similitudinea lucrărilor de mică lungime: experiențe asupra unei forme de radub a portului Hâvre. — *H. Génissieu*: Studiu asupra prețului de cumpărare «en gros» al energiei electrice, pentru concesionarii distribuțiilor sindicale de energie electrică în Franța. — *G.-E. Bertin*: Operațiunile Casei de Economie și Prevedere din Paris — *Ch. Blaervoet*: Incrucșări de linii de foarte mare tensiune cu linii de joasă tensiune sau mijlocie tensiune.

Idem, No. 2, din 14 Ianuarie: *J.-B. Pomey*: Alternatorul considerat ca un quadripol. — *G. Déjardin*: Procedee moderne de fabricațiune a celulelor fotoelectrice — *J. Reyval*: Un exemplu de modernizare a unei instalații hidroelectrice vechi: Centrala electrică Wynau. — *Fernand-Jacq*: O lege nepotrivită.

Idem, No. 3, din 21 Ianuarie: *L. Schomburger*: Un efect remarcabil al armonicelor câmpului asupra funcționării unui motor polifazat cu colector. — *R. Hardy*: Radiogoniometria și radio-busola stroboscopică. — *Fernand-Jacq*: Mijloacele practice de a se apăra, în Franța, în contra falsificărilor de brevete, mărci, modele, în contra concurenței neloiale sau urmăririlor nejustificate.

Idem, No. 4, din 28 Ianuarie: *M. Leblanc*: Comisiunea interațională a iluminatului; Reuniunea Comitetului tehnic al iluminatului în Aviație, din Comisiunea internațională a iluminatului (Zürich, Octombrie 1932). — *J. Reyval*: Asupra acumulatorilor cu halogeni. — *L. Métot*: Considerațiuni asupra întocmirii dosarelor administrative și tehnice necesare instruirii cererilor relative la concesiunile de transport și distribuție a energiei electrice. — *A. Renaud*: Ocuparea, de către un concesionar de forțe hidraulice, a terenurilor necesare pentru creierea unei retențiuni (Decizia Curții de Casație din 28 Iulie 1932).

Idem, No. 5, din 4 Februarie: *P. David*: Calitatea în radiofonie. — *L. Lagron*: Protecția prin întreruptori automați, a motoarelor de curent alternativ. — *G. Déri*: Electrificarea căelor ferate ungare.

Idem, No. 6, din 11 Februarie: *J.-B. Pomey*: Impedențe iterative. — *R. Nierenberger*: Direcțiunea erorilor în măsurile wattmetrice indirecte. — *J. Reyval*: Instalațiunile electrice ale spitalului din Argentineuil. — *R. Mager și A. Segall*: Protecția instalațiunilor de înaltă tensiune contra supra tensiunilor, prin condensatori și cabluri. — *Ch. Blarvoet*: Exproprierile de efectuat de către concesionarii căderilor de apă.

Idem, No. 7 din 18 Februarie: *A. Blaha*: Teoria propagării energiei electrice pe o linie de transport de energie. — *C. Monteil*: Descrierea și încercarea în uzină a unui extractor de aer, sistem Rateau, de utilizat în aparatele Claude-Boucherot.

Idem, No. 8, din 27 Februarie: *Cezar Parteni-Antoni*: Influența numărului polilor în proiectul unei mașini de curent continuu. — *M. Adam*: Relativ la al doilea congres al protecției contra perturbărilor radio-electrice (Paris, 25 la 27 Noembrie 1932): Progrese tehnice, jurisprudențe civile și administrative, inițiative diverse în cursul anului 1931-1932. — *G. Claude*: Lumina albă artificială.
V. R.

Engineering, vol. CXXXV, anul 1933, No. 3495, din 6 Ianuarie: Proiectul centralei hidroelectrice Sivasamudram, Misore (India). — *John Walker*: Materialele refractare întrebuințate în cuptoarele furnalelor. — Țevăria fierbătoare în căldările marine.

Idem, No. 3496, din 13 Ianuarie: *Lord Monkswell*: Performanța locomotivei franceze în 1932. — *John Walker*: Materialele refractare întrebuințate în cuptoarele furnalelor (urmare). — Expoziția de motoare și mașini din New-York

Idem, No. 3497, din 20 Ianuarie: *Theodore Rich*: Desvoltarea metropolitanului din Paris. — *P. E. Masters*: Aplicarea rației $\sqrt[10]{10}$ la ochiurile sitelor pentru standardizarea universală a seriilor de site. — Controlul și măsurarea temperaturii.

Idem, No. 3498, din 27 Ianuarie: Centrala Electrică Battersea a Companiei de forță din Londra. — Expoziția societății de fizică (diverse aparate de măsură).

Idem, No. 3499, din 3 Februarie: Clădirile și instalațiunile învățământului ingineriei la Universitatea din Cambridge. — *S. C. Bradford*: Indicarea internațională a publicațiunilor științifice și tehnice. — *Theodore Rich*: Desvoltarea Metropolitanului din Paris.

Idem, No. 3500, din 10 Februarie: Silozul de 80.000 tone capacitate de la Bahía Blanca (Argentina). — Centrala electrică Battersea a Companiei de forță din Londra. — Remorcherul «Crowstone» de pe Tamisa, echipat cu motoare Diesel.

Idem, Nr. 3501 din 17 Februarie: Cran plutitor de 150 tone pentru portul Triest. — Progresul telefonului în regiunea Londrei. — Târgul industriilor britanice din Birmingham.

Idem, Nr. 3502 din 24 Februarie: Silozul de 80.000 tone capacitate de la Bahía Blanca, Argentina (urmare). — Târgul industriilor britanice din Birmingham. Gr. M.

Die Bautechnik, Anul XI 1933, No. 1/2, din 6 Ianuarie: Redacția, Zece ani de «Bautechnik». — *G. Schaper*: «Die Bautechnik» construcția podurilor și marilor lucrări ingineresti în ultimii zece ani. — *Gährs*: Lucrările administrației căilor de comunicație de stat pe apă în decursul anului 1932 (va urma). — *Vilbig*: Reconstrucția recentă a șoselelor naționale din Bavaria. — *Sorger*: Lucrările de după război ale administrației construcțiilor hidraulice din regiunea Saxonia. — *E. Burkhardt*: Luarea de probe de pământ din straturi neturburate. — *O. Henninger*: Reconstrucția recentă a marilor uzini hidraulice din Baden. — *Leo*: Orașul și podurile sale de șosea. — *L. Plate*: Complectarea iluminării albiei majore a Weserului (va urma). — *Kress & W. Sichardt*: Însemnătatea coborârii nivelului apelor subterane și consolidarea chimică a pământului pentru fundarea în groapă deschisă. — *A. Selts*: Prăbușirea turnului de lemn de la stația de emisiune radiofonică din München-Stadelheim. — *C. Schiebeler*: Mașini electrice ale uzinelor hidraulice.

Idem, No. 3, din 20 Ianuarie: *A. Albrecht*: Rezultatul ținerii licitației pentru podurile și șosea la tribunalul din Oppeln. — *L. Plate*: Complectarea iluminării albiei majore a Weserului (sfârșit). — *A. Bucheanu*: Grinzi cu zăbrele, arce cu 2 articulații. — *G. Schaper*: În amintirea Dr. Ing. Hans Herrman.

Idem, No. 4, din 27 Ianuarie: *Rütjerodt*: Poduri de șosea sudate peste Aller la Verden. — *Gährs*: Lucrările administrației căilor de comunicație de stat pe apă în decursul anului 1932 (urmare). — *K. Daub*: Noua metodă pentru transportul și întrebuințarea cimentului brut pe șantier.

Idem, Nr. 5 din 3 Februarie: *von Zychlinski*: Noi porturi de pescărie pe Ostsee la Kolberg și Rügenwaldermünde (va urma). — *F. Biswanger*: Progresele metodei Pumpkret.

Idem, Nr. 6 din 10 Februarie: *Lewerenz*: Pasagiul superior al șoselei din Berlin la Königsberg (Pr.). — *E. Marquardt*: Regule de formarea albiei râurilor noastre. — *E. Paproth*: Rezistența la coborâre la executarea fundațiilor în pături și cu aer comprimat.

Idem, Nr. 7 din 17 Februarie: *Sarraxin & Gorges*: Baterea și încărcarea de probă a piloților de lemn la construcția podului dela Schwedt-Niederkräniger Oderdamm. — *Gahrs*: Lucrările administrației căilor de comunicație de stat pe apă în decursul anului 1932 (va urma). — *Lasser*: Ferriboat cu propulsor Voith-Schneider.

Idem, No. 8, din 24 Februarie: *Schaper*: Construcții de poduri și de alte mari lucrări ingineresti ale soc. germane de căi ferate de stat în decursul anului 1932. — *Knipping, Steinwender și Behrendt*: Construcții noi pe portul aerostatic din Breslau (va urma). — *C. Schäfer*: Asupra avant-porturilor ecluzelor pentru convoiuri de șlepurii în râuri canalizate (va urma). — *Zs*: Captarea forțelor apei râului Truyère.

Der Stahlbau, Anul VI, 1933, No. 1, din 6 Ianuarie: *H. Ewald*: Asupra transformării pasagiilor inferioare din Berlin. — *H. Bleich*: Repartiția eforturilor în tălpile grinzilor cu secțiune în T și I ale grinzilor curbe. — *Mühlenhoff*: Cercetări ale comitetului de sudură electrică al academiei ucrainene de științe din Kiev.

Idem, No. 2, din 20 Ianuarie: *Krabbe*: Reprezentarea generală și directă a liniilor de influență prin liniile de deformare după metoda elastică. — *Ebbinghaus*: Reconstrucția podului peste Werse la Sudmühle și podul peste Ems la Westbevern pe distanța Münster-Osnabrück. — *Klöppe*: Cercetări complementare cu îmbinări de grinzi sudate la încercări statice. — *O. Abisch*: Transformarea unui pod de acces într-o hală de depozitat brichete.

Idem, No. 3, din 3 Februarie: *Kulke & Schmitz*: Halele pentru fabrica de automobile din Nishny-Nowgorod (va urma). — *Dörnen*: Construcțiuni în construcțiuni de oțel sudate.

Idem, No. 4, din 24 Februarie: *K. Eisenmann*: Teoria și Statica grinzilor plastice ale construcției de oțel. — *Kulke și L. Schmitz*: Halele pentru fabrica de automobile din Nishny-Nowgorod. — *I. Kusenberg*: Cadre de sprijinire din oțel de construcție Lt. 52.

A. B.

Beton und Eisen, anul XXXII, 1933 din 5 Ianuarie: *W. Neuffer*: Chesoanele de beton armat ale noului pod peste Rin între Ludwigshafen și Mannheim. — *Dr. Ing. K. Schachterle*: Viaductele căii ferate de legătură între Tuttlingen și Hattingen.

Idem, din 20 Ianuarie: *W. Neuffer*: Chesoanele de beton armat ale noului pod peste Rin între Ludwigshafen și Mannheim (urmare). — *Dr. Ing. Hajnal-König*: Calculul stâlpilor fretați în beton de mare rezistență după «Normele prescripțiilor germane pentru beton armat» din 1932.

Idem, din 5 Februarie: *Dr. Ing. K. Schachterle:* Viaductele căii ferate de legătură între Tuttlingen și Hattingen (urmare). — *Dr. Ing. C. Schreyer:* Elasticitatea și rezistența betonului pe baza încercărilor pe cuburi și a tensiunilor relative.

Idem, din 20 Februarie: *Dr. Ing. K. Schachterle:* Viaductele căii ferate de legătură între Tuttlingen și Hattingen (urmare). — *S. Stéuermann:* Momentul rezistent într-o secțiune de beton armat.
Gr. M.

Elektrische Bahnen, anul IX, 1933, Nr. 1 Ianuarie: *W. Reichel:* Locomotivă electrică Bo-Bo cu rama sudată și alte noutăți constructive (Construcția Siemens-Schuckert). — *K. Sachs:* Noi locomotive americane cu transformarea din curent monofazat în continuu. — *J. Beier:* Construcțiile prizelor de curent și dinamica lor. — *M. Hug:* Micșorarea greutateii firului de cale.

Idem, Nr. 2, Februarie: *H. Harx:* Convertizorul rotativ alunecător în Barmbeck pentru cuplarea rețelei trifazice a Uzinelor de Electricitate din Hamburg cu rețeaua monofazică a C. F. Germane. — *K. Sachs și C. E. Baston:* Noi locomotive americane cu transformarea din curent monofazat în continuu (sfârșit). — *O. Strand:* Torsiunea cablurilor. — *J. Beier:* Construcțiile prizelor de curent și dinamica lor. — *H. Schmitt:* Căile ferate electrice în Japonia.
P. N.

Elektrotechnische Zeitschrift, Anul 54, 1933, No. 1, din 5 Ianuarie: *F. Ohlmüller:* Instalațiile de aburi ale Centralelor termice. — *J. Rebhan:* Asupra mecanicii străpungerilor uleiului de transformatori. — *P. v. d. Sterr:* Asupra protecțiilor rețelelor electrice. — *K. Hille:* O nouă comandă pentru vehicule electrice. — *W. Späth:* Cercetarea fenomenelor oscilatorii prin măsuri de fază — *J. Koxisch:* Trebuesc compensate mașinile trifazate de inducție de mare viteză. — *B. Blau:* Amortizările în întreprinderile de producerea și distribuția energiei electrice (Principii generale).

Idem, No. 2, din 12 Ianuarie: *H. Menzl:* Industria radiofonică în sezonul 1932—33. Considerațiuni asupra numărului de tipuri, prețurile și posibilităților de desfacere. — *R. Richter:* Relațiile între densități de curent, la transformatorii normalizați. — *H. Vahl:* Influența erorilor transformatorilor de măsură asupra preciziei măsurilor de puteri. — *G. Hauffe:* Diagrame de pierderi de putere. — *H. Lütjens:* Prima instalație de 100 KV cu întrerupători de expansiune. — *K. Hahlbach:* Topirea pe cale electrică a chiciurii depe liniile aeriene.

Idem, No. 3, din 19 Ianuarie: *W. Fleischer:* Activitatea conducerii Societății «Berliner Städtische Elektrizitätswerke» (BEWAG). —

H. Schering și H. Brülle: Determinarea înaltei tensiuni la măsurătorile factorului de pierderi la transformatorii de foarte înaltă tensiune, cu puntea. — *A. Clausing*: Măsurători ale rezistenței de undă și rezistenței aparente a liniilor aeriene simetrice și nesimetrice, la frecvențe înalte. — *B. Keisewetter*: Producerea și distribuția energiei electrice în Spania. — *Fuhrmann*: Stabilizarea vapoarelor cu ajutorul giroscopului și comanda acestuia.

Idem, No. 4, din 26 Ianuarie: *Kölsch*: Tehnica tele-comunicațiilor în prima jumătate a anului 1932. — *W. Fleischer*: Activitatea conducerii Societății «Berliner Städtische Elektrizitätswerke AG» (BEWAG) (sfârșit). — *W. Schilling*: Contribuție la calculul efectului de protecție al firelor de pământ. — *E. Junck*: Despre fierbătoare electrice cu economie de energie și timp. — *M. Korndörfer*: Contribuție la calculul transformatorilor. — *Phl*: Un turbogenerator de 115.000 KW, la 1800 rotații pe minut. — *B. Blau*: Amortizările în întreprinderile de producerea și distribuirea energiei electrice.

Idem, No. 5, din 2 Februarie: *M. Gercke*: Grupuri Diesel-electrice cu recuperarea căldurii gazelor arse, pentru instalațiile de servicii auxiliare ale Centralelor mari cu aburi. — *C. Trongott*: Noul cablu submarin Key West-Havanna (1930—1931). — *Norberg Schulz*: Consumul de energie electrică pentru scopuri casnice, în Norvegia. — *W. Gosebruch*: Prețul de cost al energiei electrice produse de grupuri cu motoare Diesel, în domeniul cuprins între 7,14 până la 12,6 Phenigi pe kwo.

Idem, No. 6, din 9 Februarie: *A. G. Arnold*: Forme de tarificare. — *J. Hak*: Prevederea unei bobine de selfinducție cu ecran dintr'un bobinaj auxiliar. — *A. Gelderman*: Construcția liniilor electrice suburbane în Nord-Vestul orașului Buenos Aires. — *R. Pohl*: Procesul scurtcircuitului la un generator sincron. — *R. Ziegenberg*: Un element cu sodă caustică.

Idem, No. 7, din 16 Februarie: *C. Körfer*: Cercetări economice din punct de vedere al producerii și utilizării energiei electrice în Centrala de coksificare Nordstern. — *W. Wild*: Un aparat pentru măsura spectrului de frecvențe al paraziților radiofonici. — *J. Hak*: Prevederea unei bobine de selfinducție cu ecran dintr'un bobinaj auxiliar (sfârșit). — *W. Zwiég*: Contribuție la recunoașterea distrugerilor cablurilor sub plumb. — *O. Feussner*: Noui termo-elemente din metale nobile, pentru temperaturi foarte înalte.

Idem, No. 8, din 23 Februarie: *K. Potthoff*: Măsuri de pierderi Corona la o linie trifazată. — *W. Wild*: Un aparat pentru măsura spectrului de frecvențe al paraziților radiofonici (sfârșit). — *H. Barkhausen și J. von Brück*: Repartiția câmpului electric în valve

electronice, măsurat într'o cuvă electrolitică. — *H. Grosse*: Filmul sonor înregistrat cu raze Röntgen. — *M. Wolf*: Determinarea grafică a diverselor cheltueli în calcule de rentabilitate. V. R.

Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure. Vol 77 anul 1933, No. 1 din 7 Ianuarie. *K. W. Wagner*: Problema sgomotului din punctul de vedere al inginerului. — *W. Ende*: Cercetarea timpurilor mici în tehnică — *H. I. Ströer*: Stadiul încercărilor cu cue. — *W. Popoff*: Amortizor de rezonanță a oscilațiunilor de torziune la arborii cotați ai motoarelor Diesel.

Idem, Nr. 2 din 14 Ianuarie. *G. Schaper*: Despre construcția podului pentru linie de cale ferată dublă și șosea peste Beltul mic. — *W. Übermuth*: Evoluția întrerupătorului cu gas sub presiune spre întrerupător de serviciu științific. — *A. Thieme*: Producerea uleiurilor vegetale prin extracție. — *W. Cuntze*: Rezistența de coeziune.

Idem, Nr. 3, din 21 Ianuarie: *F. Fuchs și M. Brenner*: Vagonul motor rapid al căilor ferate germane. — *H. Schieferstein*: Rentabilitatea mașinilor de forță și unelte lucrând în rezonanță

Idem, Nr. 4, din 28 Ianuarie: *W. Steger*: Progrese în domeniul materialelor ceramice. — *F. Lebius*: Combaterea și evitarea putrezirii la turnurile de răcire. — *E. Wintergerst și H. Klupp*: Cercetări fundamentale asupra absorbției undelor sonore.

Idem, Nr. 5 din 4 Februarie: *F. Prandtl*: Rezultate noi ale cercetărilor asupra turbulenței. — *G. Sachs*: Progrese în turnarea metalelor ușoare pentru eforturi mari. — *C. Reinarz*: Protecția motoarelor și protecția contra scurtcircuitelor prin întrerupătoare de protecție pentru motoare. — *K. v. Geisler*: Procedee noi pentru fabricarea alcoolului.

Idem, Nr. 6 din 11 Februarie: *H. Classerr*: Progrese în industria zahărului din sfeclă. — *W. Spalding*: Cercetări asupra pierderilor curenților în conducte cotite. — *Th. Kopp*: Rezultatele cercetărilor la o nouă mașină hidraulică de ciuruit cu prag. — *L. Robel*: Mașini de sudat cu excitație compound.

Idem, Nr. 7 din 18 Februarie: *E. Goos*: Vapoarele cu două elice pentru mărfuri și pasageri «Caribia» și «Cordillera». — *O. Klusener*: Asupra fenomenului injectării la mașinile Diesel fără compresor. — *K. Guthemann*: Asupra stadiului curățirii gazelor cuptoarelor înalte. — *R. Loewenstein*: Etalonarea în cursă liberă a anemometrelor cu aripi pentru vitezele mici.

Idem, Nr. 8 din 25 Februarie: *M. Planck*: Originea și influența ideilor științifice. — *H. Hondremont și H. Kallen*: Progrese noi pe terenul oțelurilor speciale. — *M. Toma*: Dezvoltarea cuptoarelor metalurgice de înaltă frecvență. P. N.

Werkstattstechnik, anul XXVII, 1933, Nr. 1 din 1 Ianuarie
P. Schimpke: Stadiul actual al tehnicii sudurei și tăerii. — *Fr. Rosenberg*: Noi mașini electrice de sudat. — *H. Horn* și *E. Schafer*: Calculația lucrărilor de sudură. — *E. Zorn*: Tăerea fontei. — *K. Meller*: Sudura electrică în industria electrică. — *C. Krug*: Sistemul de construcție în celule de oțel Discus. — *W. Hönisch*: Sudura și tăerea în industria chimică.

Idem, Nr. 2 din 15 Ianuarie: *St. Pátkay*: Technica sudurei în construcția pompelor și compresoarelor. — *G. Wiens*: Utilizarea sudurei în construcția vagoanelor la C. F. Germane. — *K. Seitter*: Technica sudurei în construcția dispozitivelor. — *A. Finkelstein*: Technica sudurei la fabricarea mobilelor de oțel. — *E. Zorn*: Tăerea fontei (urmare).

Idem, Nr. 3 din 1 Februarie: *R. Mundt*: Asupra sgomotului rulmenților cu bile la mașinile electrice. — *H. Herbers*: Oțeluri pentru automate. — *M. Zscheile*: Experiențe pentru determinarea timpurilor de vopsire. — *E. Schlesinger*: Influența unei măririi a timpului de lucru asupra cheltuelilor fabricii.

Idem, Nr. 4 din 15 Februarie: *W. Jacobsohn*: Citiți anunțurile. — *W. Iwascheff*: Patul strungului. — *F. Klein*: Fabricarea crucei la gărului unui telescop. — *E. Werner*: Practica cromărei.

P. N.

Gazeta Matematică, Anul XXXVIII, 1933, No. 5, din Ianuarie:
V. Thébault: Ortopolul și teorema lui Droz-Tarny. — *M. Niculescu*: Chestiuni de geometria triunghiului. — *I. B. Florescu*: Asupra șirului lui Fibonacci. — Regulamentul fondului «Spiru Haret». — Regulamentul fondului «Lt. Colonel Gh. A. Tănăsescu».

Idem, No. 6, din Februarie: *C. E. Gabrielescu*: † Stefan N. Mirea. — *I. B. Florescu*: Asupra șirului lui Fibonacci. — *N. G. Botea*: Proprietăți ale triunghiului. — Concursul Gazetei Matematice. — Regulamentul fondului «General Sc. Panaitescu».

AD. B.

CĂRȚI APARUTE

Construcții

- A. Demolon et D. Leraux**, Guide pour l'étude expérimentale du sol, 214 pag., 72 fig., 1933, fr. fr. 35.—
- E. Marcotte**, Béton armé. Bois, peintures et vernis. Routes en béton. 484 pag., 251 fig., 1933, fr. fr. 100.—
- I. L. Harrison**, Economies of construction management. 330 pag., 1932, sh 24/—.
- R. S. Kirby and P. G. Laurson**, The early years of modern civil engineering, 340 pag., cu fig., și diagr., 1933, sh 24/—.
- Specification for architects, surveyors, civil engineers and for all interested in building**, 611 pag., 1933, sh 10/6.
- Elementare Einführung in den Eisenbetonbau**, Herausgegeben vom Deutschen Zementbund. 379 pag., cu fig., 1933, RM 6.—
- W. Geissler**, Kanalisation und Abwasserreinigung, 352 pag., 300 fig, 1933, RM 28.—
- A. G. Hertwig, G. Früh und H. Lorenz**, Die Ermittlung der für das Bauwesen wichtigsten Eigenschaften des Bodens durch erzwungene Schwingungen. 104 pag., 35 fig., 1933, RM 7,50.
- I. Stiny**, Die Quellen. Die geologischen Grundlagen der Quellenkunde für Ingenieure aller Fachrichtungen, 255 pag., 154 fig., 1933, RM 16.—
- H. Vetter und E. Rissel**, Materialauswahl für Betonbauten, unter besonderer Berücksichtigung der Wasserdurchlässigkeit. 94 pag., 40 fig. 1933, RM 4,50.
- Das Wohnungswesen der Stadt Wien**, 80 pag., 55 fig., 1933, RM 4,50.

Mecanica, Industrii mecanice

- M. T. Ballu**, Machines agricoles, 500 pag., 474 fig., 1933, fr. fr. 90.—
- O. W. Boston**, Engineering shop practice. Vol. I, 539 pag., 438 fig., 40 tab. 1933, sh 34/—.
- A. W. Judge**, High speed Diesel engines: with special reference to automobile and aircraft types; an elementary textbook, 256 pag., 1933, sh 10/6.
- W. P. Turner**, Machine tool; fundamental principles, 424 pag., cu fig., 1932, sh 18/—.
- E. Behr**, Treiben und Ziselieren, 35 pag., cu fig., 1933, RM 1,20.
- W. Gumz**, Die Luftvorwärmung im Dampfkesselbetrieb. Eine Studie über

den Bau, Berechnung und den Betrieb von Luftvorwärmern und über wirtschaftliche Abwärmeverwertung im Dampfkesselbetrieb, 332 pag., 146 fig., 20 tab., 1933, RM 20.—

H. Herbers, Die Werkzeugstähle, 48 pag., 1933, RM 2.—

F. Klautke, Spannverfahren und Spannmittel im Maschinenbau, 56 pag., 160 fig., 1933, RM 2.—

C. Bathé, Zerspannen, 57 pag., 1933, RM 3,20.

H. Schoeneich, Schraubensicherungen, 129 pag., cu fig., 1933, RM 10.—

Schuchardt & Schütte's technisches Hilfsbuch, 556 pag., 500 fig., 1933, RM 8.—

W. Wesly, Die Nachenthärtung des Speisewassers mit Phosphat innerhalb der Wasserreinigung, 7 pag., 6 fig., 1933, RM 2,50.

Electricitate, Industril electrice

T. Croft, Practical electricity, 674 pag., 558 fig., 1933, sh. 10/—.

K. Henney, The radio engineering handbook, 583 pag., cu fig., 1933, sh 10/—,

Ph. Kemp, Alternating current electrical engineering, 607 pag., 1933, sh 15/—.

K. B. Miller, Telephone Theory and practice: manual switching and substation equipment, 451 pag., 1933, sh 30/—.

W. H. I. Norburn, Industrial electric motor control gear, 256 pag., 159 fig., 16 tabl, 1933, sh 10/6.

S. P. Smith, Electrical engineering laboratory manual, 153 pag., cu fig., 1933. sh 3/6.

I. L. Thomson and G. P., Conduction of electricity through gases, 616 pag. 1933. sh 30/—.

Konservierung, Wartung und Wiederinbetriebsetzung stillgesetzter Kraftwerksanlagen, 35 pag, 1933, RM 2.—

I. L. La Cour, Beitrag zur Vorausberechnung der günstigsten Dimensionen von elektrischen Transformatoren und Maschinen, 165 pag., cu fig., 1933, RM cor. sued. 12,75.

Prüfordnung für elektrische Messgeräte, Herausgegeben von der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt, 51 pag., 1933, RM 2,40.

E. Schulz, Öffentliche Heizkraftwerke und Elektrizitätswirtschaft in Städten. 240 pag., 200 fig., 1933, RM 24.—

Vorschriftenbuch des Verbandes Deutscher Elektrotechniker, 1271 pag., 1933, RM 16,20.

I. Weil, Zeitgemässe Belenchtung, 73 pag., 1933, RM 3.—

Transporturi.

D. B. Davies and F. M. Landau, The rights and duties of transport undertakings, 308 pag., 1923, sh 10/6.

Who's who in British aviation 1933, 255 pag., 1933, sh 6/—.

Die Grundlagen der Flugsicherung, 116 pag., 27 fig., 1933, PM 7.—

H. Iansen und Ch. Lange. Handbuch der Schifffartskunde für Kapitäne

und Steuerleute auf kleiner Fahrt, 302 pag., 3 tab., 3 h rti, 1933
RM. 12.—

Internationales Signalbuch 1931. 798 pag., 1933, RM. 28—

F. Stamer. Die amtliche Segelfliegerpr fung, 43 pag., cu fig., 1933.
RM. 1,50.—

Mine, Metalurgie.

C. H. Plant. The metallography of iron and steel, 221 pag., 1933, sh. 12/6

G. I. Young, Elements of mining, 707 pag. 328 fig. 132 tab. 1933, sh 36/—.

K. Becker, Hochschmelzende Hartstoffe und ihre technische Anwendung,
227 pag. 99 fig. 57 tab. 1933, RM 21/—.

H. Burchartz, G. Saenger und K. St cke. Technische Gesteinspr fung.
Zusammenhänge zwischen petrographischer Beschaffenheit und phy-
sikalisch-technischen Eigenschaften, 23 pag, 24 fig. 12 tab. 1933,
RM 5/—.

F. Heumann, Verhalten Keramischer Werkstoffe bei Zugdruck-Danerbe-
anspruchung, 42 pag. 40 fig. 4 tab. 1933, RM 4,50.

Economie politic . Organizare. Chestiuni sociale.

A. Bourceret, Les associations professionnelles ouvrières en Allemagne. Leur
développement depuis 1914, 1933, fr. fr. 30/—.

F. Cornelissen, Les industries des Pays-Bas. Leur localisation g ographi-
que et leur évolution, 250 pag. 1933, fr. fr. 50/—.

F. M. Babcock, The valuation of real estate, 593 pag. cu fig.  i tab.
1933, sh 30/—.

R. F. Daly Multiple shop accounts: the accountancy and audit of mul-
tiple shop companies, 192 pag. 1933, sh 7/6.

St. M. Lowry, H. B. Maynard and G. I. Stegemerten. Time and motion
study, 489 pag. 84 fig. 1932, sh 30.

R. Büchner, Verlustquellen der Unternehmung, 36 pag., 1933, RM 1,50.

E. Michel, Preisvorbereitung bei wirtschaftlicher Betriebsführung, 115 pag.,
53 fig., 1932, RM 6,60.

F. Petzold, Wesen, M glichkeiten und Greuzen der Bationalisierung, 124
pag., 1933, RM 3,50.

G. Tacke, Kapitalausfuhr und Warenausfuhr. Eine Darstellung ihre
unmittelbaren Verbindung, 172 pag., 3 fig., 1933, RM 10.—

H. Weber, Betriebsf hrung in caritativen Aanstalten, 74 pag., 1933, RM 3,50.

P. N.

BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE

NUMĂR APĂRUT LA 10 MAI 1933

S U M A R U L

	Pag.
Tehnica științifică în industria grafică de <i>A. D. Bunesco</i>	319
Progrese în construcția pavajului mozaic de <i>I. Andriescu-Cale</i>	343
Rolul sondajelor la stabilirea rezistenței admisibile a terenurilor de <i>X. Leahu</i>	351
Dela Cercul Electrotehnic Român	366
Recenzii: Ing. Isaiia Is. Niculescu: Untersuchungen über die Energie- übertragung und Stossdauer beim geraden zentralen Stoss zylindrischer Stäbe de <i>N. Stănescu</i>	372
Sumarele revistelor	374
Cărți apărute	379

TEHNICA ȘTIINȚIFICĂ ÎN INDUSTRIA GRAFICĂ *)

de Ing. A. D. BUNESCU

Directorul General al Monitorului Oficial
și Imprimeriilor Statului

Obiectul conferinței de astăzi este «tehnica științifică în industria grafică». Ar fi fost poate mai sugestiv «aplicarea științei în industria grafică» sau «ingineria în industria grafică». M'am oprit însă la cuvântul «tehnică» — pe care îl voi elibera chiar de adaosul «științifică» — din cauza accepțiunii pe care a căpătat-o în ultimul timp.

Deși în mod generic «tehnic» înseamnă ceea ce este propriu unei anumite acțiuni, — este o tehnică muzicală după cum este o tehnică electrică — totuși în cele ce urmează, ca și dealungul întregului curs, noțiunea de tehnică trebuie înțeleasă în sensul pe care îl are astăzi când e întrebuințată izolată, adică acela de «aplicație a științei».

Cred că este primul caz în învățământul politehnic ca un

*) Conferința de deschidere a cursului de «Industria Grafice» la Școala Politehnică «Regele Carol II».

curs de specialitate, care trebuie să fie inginerescă, să fie prefătat de o conferință cu subiectul pe care îl are conferința mea de azi: «Tehnica științifică în industria grafică». Constitue chiar un pleonasm această juxtapunere de noțiuni, din care cea de a doua cuprinde în sfera ei pe cea dintâi, în mod necesar, organic.

Dar când întâlnim în cea mai recentă literatură de specialitate — chiar de peste ocean — expresia «industria artelor grafice», îmi este desigur îngăduită existența acestui pleonasm. Intr'adevăr toți cunoaștem «artele grafice», nu «tehnica grafică». O tipografie, oricât de importantă, știm că este «un atelier de arte grafice» sau un «institut de arte grafice» scris sub o titulatură scoasă din vocabularul politic sau din predispozițiile metaforice ale patronilor respectivi.

Rostul conferinței de astăzi este de a arăta că nu este o artă grafică ci o tehnică grafică.

Mi s'ar putea obiecta că suntem în fața unei tradiții de denumire, că deci riscăm să desbatem numai o chestiune de formă.

Vechea accepțiune a noțiunii de artă: aplicarea unor cunoștințe raționate și a unor mijloace speciale la realizarea unei concepții, a transmis până astăzi în unele cazuri utilizarea cuvântului artă și pentru desemnarea unor acțiuni omenești cu scop material, industrial. În această accepțiune îl găsim de exemplu alături de cuvântul meserii în: «Școala de arte și meserii», sau în «École centrale des arts et manufactures». Deci nu în înțelesul actual, de arte frumoase.

Așa că obiecțiunea ar fi întemeiată dacă ar avea în vedere numai industria grafică americană, care stă în fruntea acestei specialități. Căci în această «graphic arts industry» (industria artelor grafice), vom găsi o «lithographic technical foundation» (fundația tehnică litografică), adică în specialitatea grafică cea mai susceptibilă de a fi considerată artă: litografia; vom găsi un «engineering department of the American type founders Company» (departamentul ingineresc al companiei americane a turnătorilor de litere); vom găsi pe *inginerii grafici* (printing engineers) întruniți la 15 Martie anul trecut în al treilea

congres anual, discutând problemele la ordinea zilei ale industriei grafice și conchizând în debaterile lor: «acum mai mult ca oricând știința este chemată să paveze drumul către prosperitatea afacerilor și sunt convins că succesul industriei grafice, în special în viitor, va depinde de extinderea până la care va aplica știința și ingineria la problemele sale».

În asemenea condiții ne va fi desigur foarte greu de admis că o întreprindere în care găsim pe inginer dela șeful de atelier, la inspector și consilier, până la director și președinte de consiliu, cum e cazul tipografiei americane, că o astfel de întreprindere este o întreprindere artistică.

Aș cita, pentru o argumentare mai practică, acea importantă industrie grafică din Milwaukee «Clybourn Corporation», ale cărei procedee științifice au impresionat și au răscolit însăș tehnica grafică germană: «Das Clybourn Präcisions-Druck-verfahren».

Dar nu aceasta este situația în Europa. În chiar țara tehnicii în Germania, după cum vom vedea, abia în ultimul timp s'a pus problema introducerii metodelor științifice, prin inginer, în industria tiparului. Pentru cine a vizitat o tipografie românească și va fi observat că marea majoritate a mașinilor, dela micul boston până la uriașa rotativă, este fabricată în Germania, această situația va lua desigur aspectul unui ciudat paradox.

Și atunci care poate fi situația la noi? Ei bine, la noi, mai mult ca oriunde, accepiunea noțiunii de artă în «arte grafice» este aceea de arte în înțelesul actual al cuvântului, adică de arte frumoase.

În definitiv, ce poate fi mai comod decât ca îmbrăcând halatul de artist și scăpând astfel de grija unei cât de modeste diplome tehnice, să invocăm chemarea naturală a talentului, care e în raport direct cu repulsiunea pentru știință, și să practicăm sau să dirijăm acea artă grafică. Astfel că din acest punct de vedere avem și noi paradoxul nostru: cu cât ne închidem în mai multă artă, cu atât produsele tiparului nostru sunt inferioare celor străine, ieșite din cât mai multă tehnică. Pentru că mascată sub firma artă, industria noastră grafică — cu unele excepții — perseverează în empirismul meșteșugului

care a fost odată și tiparul, cum a fost fiecare industrie de astăzi.

În fond este o confuziune cu vechi origini, între artă și meșteșug, această asociație de noțiuni: artă grafică, confuziune alimentată de o psihoză specială a tehnicianului grafic, de un caz special de deformare profesională: Reproducând sau multiplicând operele de artă, ca și pe cele culturale, tehnicianul grafic capătă în interiorul său psihic rolul unui colaborator la lucrarea de artă sau cultură care i s'a încredințat pentru reproducere.

Retransată în această întrebuințare perimată a noțiunii de artă, lumea grafică din țările cu o stare culturală mai înapoiată a îngreunat cu un egoism rău înțeles, pătrunderea agenților științei în casa ei. Și aceasta cu riscul unor rezultate medicale, cu riscul maltratării unui mașinism și a unor metode aduse din afară, dar neînțelese și neasimilate așa cum ar fi trebuit.

În aceste țări, stabilirea adevăratei valori a noțiunilor de artă și de tehnică științifică, în industria grafică, adică a valorii determinate de starea actuală a tiparului în țările cele mai avansate, are deci importanța unei propagande de lămurire și de orientare.

Tiparul nu este o artă: dela meșteșugul care a fost odată, a trecut azi la o aplicație științifică rafinată: tehnica reproducerii și multiplicării. Însăși aceste două adjective resping ideia de artă, care presupune concepție originală și exemplar unic.

Din artă, tiparul ia numai noțiunea de plăcut, de frumos, din care face un compliment al produselor sale. Din artă, această tehnică ia numai atât cât poate reprezenta finețea reproducerii, obținută prin întrebuințarea celei mai potrivite metode tehnice, cu cele mai perfecționate procedee științifice de către cel mai abil lucrător.

Dar aceasta nu este creație artistică. Noi, inginerii, în toate realizările noastre urmărim combinarea utilului cu frumosul: dela simplitatea și unitatea unui motor, la confortul și silueta unui vapor sau la profilarea de dantelă a unui pod. Și cu toate acestea nu pretindem că facem artă. Este adevărat că

foarte dese ori, operele noastre au nevoie de o concepție artistică: dar atunci cerem unui arhitect o schiță care să determine concepția constructivă pe care noi trebuie să o realizăm.

Prin urmare nu trebuie să confundăm arta plastică, pusă în slujba tiparului, spre a-i da acestuia posibilitatea unor reproduceri de un efect deosebit, cu însuși tiparul. Desigur că pentru a realiza un afiș sau o copertă estetică și în gustul vremii, vom cere o schiță unui pictor decorator. Dar arta încetează odată cu obținerea acestei schițe: tiparul începe de aci înainte. Tot astfel pentru a obține o literă modernă sau un timbru frumos și fin, ne vom adresa unui gravor. Dar oricât de specializat ar fi gravorul în această direcție, arta lui încetează acolo unde începe reproducerea și multiplicarea.

Cu atât mai puțin putem considera artă abilitatea unui mașinist tipograf în a reproduce cu fidelitate în tricromie un original colorat.

În rezumat deci, raportul între artă și tehnică științifică în tipar, este de aceeași valoare cu cel pe care îl găsim într'un elegant automobil, înscris în linii armonioase.

Elementele tehnicii grafice.

Odată îndepărtată această firmă cu «intrarea oprită pentru ingineri», care este «institutul de arte grafice», să pătrundem în casa industriei grafice și să examinăm tehnica din această industrie, din următoarele puncte de vedere:

1. Care este natura și importanța rolului tehnicii în procesele de producție ale industriei grafice;
2. La ce grad de difuziune au ajuns metodele științifice;
3. Ce mai trebuie făcut ca această industrie să tragă din aplicarea științei maximum de folos.

Pentru o tratare metodică a problemei ce ne-am pus, avem nevoie să cunoaștem elementele fundamentale ale procesului grafic.

Tehnica grafică este tehnica reproducerii și multiplicării. Aceste două noțiuni fundamentale, aceste două procese, sunt inseparabile în definiția tehnicii grafice. După cum nu este

tehnică grafică copierea prin pictare a unui tablou de Grigorescu, tot astfel nu este scrierea în oricâte exemplare a unui manuscris.

Factorii materiali ai procesului grafic sunt următorii:

originalul care trebuie reprodus;

hârtia, pe care se tipărește;

clișeul, prin intermediul căruia se tipărește;

cerneala, cu care se tipărește și, în fine

mașina, în care se tipărește.

Observ că utilizez cuvântul de «tipărire» în sensul comun, în sensul de «reproducere», pentru că după cum vom vedea în conferințele viitoare, în sens grafic cuvântul «tipărire» determină un anumit gen de reproducere.

Pe aceste patru elemente de bază ale tehnicii grafice, se grefează o serie de altele auxiliare, de finisaj, comportând materiale și mașini în consecință. Acestea sunt: legătoria, fabricarea cartonajelor, fabricarea plicurilor. Ele aparțin tot industriei grafice.

Toate elementele menționate, cele patru principale și cele auxiliare, trebuie privite sub aspectul procurării lor și sub aspectul utilizării lor. Deci câmpul industriei grafice se divide în două: *industria grafică furnizoare*, care produce mașinile, hârtia și celelalte materiale, de o parte, și *industria grafică propriu zisă* care se servește de ele, de altă parte.

Industria grafică furnizoare

Industria mașinilor grafice

În domeniul industriilor pe care le-am denumit furnizoare, desigur că locul cel mai important îl ocupă astăzi fabricarea mașinilor grafice.

Punând imensa rotativă de ziare alături de umila presă de mână din lemn a începuturilor tipografiei, ne dăm foarte bine seama de rolul tehnicii în această ramură a industriei grafice. În drumul parcurs dela sulul din care se desfășoară la un capăt al mașinii la ziarul gata întocmit și numerotat în pachete la

celalt capăt, banda de hârtie trece în revistă toată seria de aplicații științifice interesând construcția mașinilor.

Urmărind scopurile comune ale mașinismului în genere: înlocuirea muncii manuale, multiplicarea și perfecționarea rezultatelor, tehnica a ajuns la realizări impresionante și în acest domeniu.

Dela litera turnată bucată cu bucată cu mâna s'a trecut la mașina de turnat litere, care furnizează lucrătorului culegător până la 13.000 litere pe oră de o precizie și identitate matematică și de aci la ingenioasele mașini de cules, care înlocuind lucrătorul culegător, au o capacitate până la 12 lucrători.

Dela mașina de tipar dela sfârșitul secolului trecut, care tipărea 800 coale pe oră și cerea 3 lucrători, s'a trecut la mașina complet automată cu 3000 coale pe oră și un singur supraveghetor sau la mașina rotativă care produce 30000 ziare pe oră a câte 32 pagini fiecare.

O mașină rotativă modernă imprimă cu 480 rotații pe minut, 116 km. de hârtie pe oră. Hârtia se scurge în mașină cu o viteză de 29 km/oră.

În operațiile de finisaj, mașinile de broșat moderne transformă stiva de coale tipărite, printr'o înlanțuire de operații automate, în numărul corespunzător de volume, livrat la cealaltă extremitate a mașinii.

Înutil să insist pentru a arăta câtă tehnică intervine în fabricarea acestor mașini. Și totuși ea nu-și găsește în această industrie toată satisfacția; ea nu a realizat maximum de posibilități, în special în Europa, nici chiar astăzi.

Destul de târziu, abia în 1923, se observă acest lucru în Germania, printr'un articol intitulat «Das Clybourn Präcisions Druckverfahren» și publicat de D-l Wilhelm Bretag în numărul din Decembrie al revistei de specialitate «Deutscher Drucker». Autorul atrage atenția industriei grafice germane asupra preocupărilor americane de a introduce metode științifice în această industrie. Sugestiile autorului au fost primite cu dispreț și batjocură, după cum mărturisește singur în 1932, cu ocazia altui studiu.

În aceeași revistă, în Martie 1924, același autor revine asupra preocupărilor sale cu un studiu intitulat «Wissenschaftliche

Arbeit und Forschung in der Maschinenindustrie». Găsesc aci, între altele, următoarele judicioase observații, dar care ne surprind prin faptul că se produc în Germania în 1924:

«Și în industria grafică este nevoie după război și după anii răi postbelici, de un însemnat efort pentru a ne menține în rândul tuturor progreselor omenești, pentru ca prin trecerea la metode de lucru precise prin organizarea perfecționată a exploataării, să tragem cât mai mari foloase din activitatea și cercetarea științifică. De un sistem metodic și precis de prelucrare și cercetare, cum este uzul în orice exploatare bine condusă din industria metalurgică și stabilimentele chimice suntem încă departe în industria tiparului.

Recunoașterea importanței unei educații și unei dezvoltări tehnice cât mai mari și deci a unei baze cât mai științifice, trebuie să-și găsească loc și în industria tiparului».

Evident că grație acestor critici, grație exemplului Americii, această nemulțumire a tipografilor germani, în privința stadiului de dezvoltare tehnică a mașinismului grafic, a diminuat pe măsura progresului realizat.

A diminuat, dar nu a dispărut. Căci iată ce constată președintele uniunii tipografilor germani cu ocazia unei conferințe despre «Ingenieur und graphisches Gewerbe» ținută în Ianuarie 1932 la asociația inginerilor germani (V. D. I.):

«Introducerea din ce în ce mai puternică a mașinilor în industria grafică arată că inginerul găsește aci un câmp de activitate, unde, după părerea mea, mai este încă mult de făcut». D-sa aduce în sprijinul acestei afirmații numeroase exemple de imperfecțiuni tehnice ale mașinilor, din care citez :

1) Lipsa unei ungeri centrale, ceea ce înseamnă pierdere de timp util pentru ungerea mașinii, pierdere de ulei, ungere imperfectă. Astfel o mașină cu două ture, pentru două culori are cca. 154 puncte de ungere, din care mașinistul nu trebuie să uite nici unul.

2) Șuruburi cu ghevind anormal, ceea ce provoacă întreruperi în funcțiune. Citează un caz întâmplat în propria sa întreprindere, când, rupându-se un șurub a trebuit să trimită la Leipzig după un altul. Și astfel mașina a stat 36 ore, pentru ca șurubul nou să fie montat în 2 minute.

3) Chestiunea legăturii dintre motor și mașină nu este niciodată bine studiată, în special la presele plane obicinuite: sau motorul are o turație redusă, deci este mai scump, sau, dacă motorul are turație normală, unghiul de înfășurare al curelei este prea mic, cureaua lucrează cu prea mare tensiune și se uzează deci anormal atât cureaua cât și palierele.

4) Palierele sunt un alt punct nevralgic al mașinilor grafice.

Peste tot predomină paliere cu fricțiune, în loc de paliere cu rostogolire (pe cilindri sau bile), deși eforturile ce se transmit lagărelor sunt destul de mari și solicitările foarte frecvente. De aci o uzură mai rapidă, reparații mai costisitoare, condiții desavantajoase de ungere și pierdere de unsoare, față de palierele cu rostogolire.

5) Angrenajele sunt sgomotoase. Această falsă simfonie a muncii, dăunătoare și bunei dispoziții a lucrătorilor, este provocată de angrenajele dințate.

Nu se face uz de roți intermediare silențioase, iar dinții oblici care s'au introdus n'au rezolvat complet chestiunea sgomotului. Sistemul mai bun al dinților în săgeată a fost introdus în câteva fabrici, dar fără drept de concurență!

Acestea sunt de altfel cele mai importante imperfecțiuni pe care oriunde lumea grafică le constată la mașinile cu care lucrează, în Europa.

Ele au apărut și în conferințele serale pe care Dr. inginer Hettner le are cu cei 10 ingineri tineri care lucrează în imprimăriile din Berlin și despre care d-sa a scris în buletinul V. D. I. Dealtfel le putem constata cu ușurință și în exploatarea noastră. Voi cita exemplul unei mașini moderne de gumat hârtie procurată de Fabrica de Timbre în 1931: ea trădează în primul rând lipsa unui proiect studiat inginereste cu toate prevederile, cu acea strânsă armonie funcțională a organelor care conduce la unitate și simplitate. Ea este produsul reprezentativ al posibilității de realizare a tehnicianului rutinar care așează organ după organ, în momentul când s'a lovit de nevoia existenței lui.

Industria hârtiei

Industria furnizoare a materialelor pe care le consumă industria grafică propriu zisă, este mai fericită din punct de vedere al progresului tehnic. Aplicarea chimiei organice, chimiei anorganice și fizicei s'a făcut aci cu mai multă intensitate.

Astfel, în fabricarea hârtiei, toate procesele fizice și chimice dela lemnul recoltat în pădure până la sulul de hârtie încărcat pe vagon, sunt minuțios studiate și puse la punct. Rezultatele fabricației, infinita variație în calități a hârtiei, ne-o confirmă. Aș putea zice că problemele de aplicare științifică care se mai pun în fabricarea hârtiei sunt de natură mai mult locală. Esența lemnului este esențială în calitatea hârtiei. Deci probleme de tehnică silvică locale pentru a obține esența cea mai convenabilă în condiții biologice și climatologice date. Mai departe, ingredientii din compoziția pastei sunt a se studia în raport cu calitatea celulozei și cu materialele cele mai proprii și mai eftine, deci mai la îndemână; tot atâtea probleme de chimie aplicată.

Industria cernelurilor

Fabricarea cernelurilor este sinteza industriei materiilor colorante și a industriei uleiurilor, cu ansamblul lor de aplicații ale fizicei și chimiei. Din această cauză tehnica lor este la un stadiu superior de realizări. O infinită gamă de calități, culori și nuanțe, corespunzătoare fiecărui gen de reproducere grafică și fiecărui scop, dă posibilitatea obținerii unor nesfârșite creații ale tiparului, care duc la acea confuziune cu creația artistică.

O altă serie de *industrii chimice* alimentează industria grafică propriu zisă, în operațiile de finisaj; industria textilă pentru confecționarea și legarea cărților, industria cleiului, sârmei, pielei.

O serie de industrii extractive furnizează metalele sau substanțele organice necesare în confecționarea clișeeilor.

În sfârșit tot clișeele consumă în fabricarea lor produse chimice pure.

Recapitulând, constatăm că toate industriile grafice furnizoare sunt aplicații ale științei și gradul de perfecțiune a tehnicii respective este cu atât mai avansat cu cât caracterul industriei este mai apropiat de chimie.

Din punct de vedere al consumației, industria grafică este consumatorul exclusiv al mașinilor grafice și cernelurilor și consumatorul cel mai important al hârtiei. De aceea, și din acest punct de vedere, aceste industrii se integrează în industria grafică, deși ca loc de producție, din cauza specializării și fabricării în serie mare, separarea de tipar este tranșantă. Nu este totdeauna acelaș caz cu cernelurile: uneori fabricarea cernelii se petrece la locul de consumație pentru motive de siguranță, când trebuie păstrat un secret de fabricație sau când trebuie asigurat un anumit rezultat grafic bazat pe condiții locale de reproducere.

Pentru toate celelalte industrii furnizoare de care am vorbit tiparul este un consumator important, dar secundar.

Industria grafică propriu zisă

Intrând în domeniul industriei grafice propriu zise, vom examina aspectul tehnicii științifice atât în cele trei faze principale ale producției: clișeul, imprimarea, finisajul cât și sub aspectul de sinteză al organizării științifice.

Fabricarea clișeului este prima fază. Totuși, ca loc de producție, de multe ori clișeele fac obiectul unei întreprinderi speciale, mai ales în țările de mare consumație: America, Anglia, Franța, Germania. Ele sunt chiar împărțite pe specialități: turnătorii de litere, ateliere de gravură, ateliere de clișee lineare (zincogravură) și autotipii, de clișee heliografice. Imprimeriile se aprovizionează cu clișeele necesare dela această industrie. Pe o scară mai redusă găsim și la noi această separație. Mica industrie grafică se aprovizionează cu literă și clișee dela câteva ateliere speciale. Marile stabilimente însă au secții proprii de clișee și chiar turnătorii de litere.

Dacă pentru restul industriei reproducerii, reliefaarea caracterului eminamente tehnic este mult mai ușoară — e suficient să

privim mașinile și să numărăm lucrătorii — pentru secțiunea clișeeleor ea pare mai dificilă, mai subtilă.

La începuturile tiparului, înainte de a se avea litera mobilă, clișeul era de fapt elementul artistic al meșteșugului tipografic, căci se tipărea cu însăși bucata de lemn în care erau gravate scrierea sau figura. Iată deci xilogravura în serviciul direct, fără procese intermediare, al tiparului. După apariția literei mobile, xilogravura a pierdut o parte din câmpul de utilizare, rămânând numai pentru figuri. Treptat, cu progresul tehnicii, s'au introdus între originalul gravat cu mâna de artist și clișeul cu care se tipărea, tot mai multe faze de fabricație, bazate pe procedee științifice. Este adevărat că gravura, atât în lemn, cât și în metale și piatră este și azi, dintre artele plastice, cea mai legată de tipar. Sunt gravori specializați exclusiv pentru industria grafică. În marile imprimerii din Londra îi veți găsi în număr impresionant, încrustând în mici plăci de oțel talentul și experiența unei vieți întregi destinate acestei arte. Tipăriturile cu valoare nominală importantă, bancnote sau acțiuni, cer un anumit gen de imprimare care trebuie să reproducă neapărat o gravură, în vederea evitării falsificărilor. Astfel de exemplu se introduce în compoziția subiectului care trebuie tipărit, o efigie, un cap încoronat sau un cap simbolic de femeie, gravat de un artist, pentru ca acesta să dea nota sa personală în expresia figurei, și astfel să se poată recunoaște hârtia falsificată.

Gravorul execută deci așa numitul «original» care trebuie reprodus, după cum pictorul execută cu penelul său afișul reclamă, care trebuie tipărit.

Acelaș este și cazul gravurei în piatră care se întrebuințează în litografie. În sfârșit limita între opera artistului «originalul» și tehnica clișeului apare și mai evidentă la celelalte reproduceri grafice unde în locul gravurei intervine arta decorativă. În rezumat deci, oricare ar fi procedeul de reproducere, lucrarea artistului, chiar specializat pentru industria grafică, se rezumă și se termină la predarea originalului către atelierul de clișee. În stadiul actual al tehnicii grafice, de abia delă acest original începe confecționarea clișeului, care va avea să transmită tiparului opera artistului. Această confecționare este

o înlănțuire de operații fizice, chimice și mecanice. Cu cât tehnica lor este mai precisă, cu cât aplicația științifică este mai bine studiată și mai minuțioasă, cu atât clișeul va fi mai reușit, cu atât adică va reproduce mai fidel opera artistului sau va determina o carte mai plăcută la citit. Științele pure și aplicate care își găsesc o largă aplicare în industria clișeelor sunt: geometria, mecanica, fizica, chimia, electrochimia și metalurgia.

În afară de utilizarea ei la confecționarea originalului de către artist, *geometria*, combinată cu *cinematica*, a pus la dispoziția fabricantului de clișee ingenioasele mașini de guilochat, care permit gravarea pe piatră a unor figuri complexe, repetate cu perfectă identitate și întrebuintate la compoziția desenurilor de pe bancnote și acțiuni, spre a le îngreuna falsificarea.

Cu acelaș scop, aceste două științe pun în serviciul clișeelor pantograful, pentru obținerea figurilor asemenea, sau mașina de relief pentru reproducerea unui relief în figură-plană, descompusă în linii. Pun deasemenea probleme de geometrie clișeele care trebuc să reproducă figuri în semitonuri (de ex. fotografii).

Mecanica e chemată să soluționeze unele chestiuni în legătură cu multiplicarea clișeelor.

Fizica găsește o intensă aplicare a capitolului optică, în indispensabilele operații de fotografie și fotochimie la aproape toate genurile de clișee și în problemele ridicate de reproducerea culorilor.

Chimia are rolul cel mai important, pe care și-l îndeplinește în două feluri: furnizează multiplele produse chimice cerute de fabricarea clișeelor și furnizează chiar procedeele de fabricare.

Electrochimia intervine la fabricarea clișeelor pe cale galvanoplastică și la fabricarea matrițelor necesare turnării literelor.

Metalurgia furnizează cu condiții speciale de calitate metalele și aliajele necesare literelor și celorlalte clișee: plumb, staniu, antimoniu, zinc, alamă, cupru, oțel, nichel, crom, aluminu.

Diferitele genuri de clișee și metode de fabricare, bazate pe aplicarea științelor menționate, se pot grupa în două:

a) *procedee chimice* și b) *procedee fixico-mecanice*, după

preponderanța celor 2 științe. În prima grupă se clasează în special clișeele pentru figuri, în a doua în special clișeele pentru cărți, adică litera. Prima grupă comportă o întreagă serie de reacțiuni chimice, mai mult deci o lucrare de laborator. Totuși intervine și aci utilizarea a diferite instalații mecanice, în special pentru operațiile fotografice, după cum vom vedea la timpul său.

Grupa a doua comportă, cum o indică și caracterul, mai mult operații mecanice și prinurmăre mașini ad-hoc.

Litera este bineînțeles un clișeu, căci prin intermediul ei se tipărește: ea reproduce manuscrisul. Ea este un clișeu, fie că o considerăm individual, fie că ne referim la ansamblul de litere ale unei pagini de carte sau ziar. Problemele tehnice puse de fabricația unei litere vor fi aceleași ca ale tuturor clișeelelor: gravarea unui original, reducerea pantografică, reproducerea galvanoplastică, turnarea. Operația turnării este însă pur mecanică; ea se face astăzi cu mașini speciale de turnat. Pe de altă parte după cum vom vedea în lecția respectivă, clișeul unei pagini se poate alcătui fie culegând dintr'o serie de casete și punând alături literă cu literă, din cele turnate cu mașinile de care am vorbit, fie încredințând această sarcină unor mașini speciale, foarte ingenioase și destul de complicate, numite generic mașini de cules, care toarnă litera cuvenită în poziția respectivă din pagina cărții sau ziarului.

Primul sistem, compunerea clișeului unei pagini cu mâna, suscită desigur foarte puține probleme tehnice propriu zise. Ele sunt mai mult de natura pregătirii ustensilelor accesorii, necesare împlinirii acestei operații în cele mai bune condiții și de resortul organizării științifice a muncii. De o natură exclusiv tehnică este însă exploatarea mașinilor de turnat litere și a mașinilor de cules, care provoacă permanente preocupări de întreținere și bună funcționare, de condiționare și supraveghere a compoziției metalului, a temperaturii, etc.

Despre complexe probleme tehnice puse de construcția acestor mașini am făcut mențiune când am vorbit despre industria furnizoare de mașini grafice.

Dar produsul tuturor acestor procedee fizice, chimice și mecanice nu este totdeauna în formă definitivă pentru a

putea fi introdus în mașina de imprimat. În cazul tipăriturilor de mare tiraj, cum sunt ziarele de exemplu, necesități economice ca: menajarea clișeului, eliberarea lui sau uzarea lui înainte de a se termina imprimarea, cer ca acest clișeu să fie acoperit cu un strat de cupru, oțel sau crom, sau să fie copiat și returnat, plan sau curb, după felul mașinii de imprimat și după mărimea tirajului. Deci o altă întreagă serie de operații pur tehnice, executate cu procedee și mașini auxiliare corespunzătoare.

În rezumat deci, în domeniul clișeele este un teren de laborioasă și variată activitatea tehnică și cu atât mai mult pentru clișeele al căror element constitutiv este litera.

Imprimarea este o a doua fază a producției grafice. Dacă subtilitatea procedeele tehnice în fabricarea clișeele și numărul redus al mașinilor întrebuințate ar putea înlesni aparențelor înșelarea că suntem într'un câmp de activitate artistică, ultima bănuială ne părăsește când intrăm în această a doua fază. Imprimarea este un produs al mașinilor. Și nu vom putea confunda cu niște scule de artist aceste variate mașini și ca dimensiune și ca gen, funcționând cu viteze impresionante, după cum nu vom putea crede că întreg acel personal de vârste și sexe variate, care le deservește, reprezintă tot atâția artiști plastici. Suntem aci bineînțeles în pură tehnică, fie că e vorba de problemele de ordin general pe care le suscită funcționarea acestor mașini: întreținere și deranjamente, randament și utilizare, fie că e vorba de cele proprii acestei specialități, cum sunt: condiționarea temperaturii și umidității aerului din sala mașinilor, pregătirea hârtiei din punct de vedere al condițiilor fizice, aranjarea clișeului și pregătirea tiparului (operație numită cu un termen foarte puțin științific: potriveală), condiționarea cernelii, viteza mașinii, etc. etc. Repet că reușita unui tipar nu este funcția accidentală a unei predispoziții artistice, ci satisfacerea conștiințioasă și metodică a elementelor definițiunii sale, după cum de altfel vom avea ocazia să vedem în ședințele viitoare.

Operațiile de finisaj dau ultima formă — forma de utilizare — produselor grafice. Ele constituie secția legătoriei, când

produsele sunt cărți sau registre și secția cartonajelor, când sunt ambalaje de carton: de ex. cutiile pentru țigarete.

În aceste secții vom găsi o mai largă colaborare între munca manuală și mașină, ca la imprimare. Mașinile sunt însă foarte numeroase și variate. Deci toate preocupările sunt de natură tehnică, dela condiționarea materialelor la cea mai bună utilizare a mașinilor.

Organizarea științifică. Am arătat la începutul acestui capitol al industriei grafice propriu zise că voi încheia considerațiile referitoare la natura tehnicii științifice din această industrie, cu o privire de ansamblu asupra *organizării științifice*. Cred de altfel că acest capitol este indispensabil la sfârșitul oricărui curs practic de știință aplicată, tot așa după cum îi sunt indispensabile definițiile cu care începe, căci această preocupare, de dată recentă a spiritului omenesc, este de fapt o aplicație științifică.

Ori care ar fi definițiile pe care le-a primit — din cauza caracterului său mai abstract ca al altor aplicații — ea este aplicarea la întreprinderi în primul rând a raționamentului matematic și al logicei, în al doilea rând al psihologiei (psihotehnice). Aceasta și explică de ce doctrina organizării științifice este o creație a inginerilor și de ce dintre toți șefii de de întreprinderi, lor le este mai familiară.

În industria grafică organizarea științifică cu componentele ei: raționalizare, normalizare și standardizare, găsește un foarte larg câmp de acțiune, atât pentru motivul prezenței unui bogat mașinism, cât mai ales pentru două caractere ale industriei de care ne ocupăm: marea varietate a proceselor producției și cantitatea importantă de manoperă utilizată. În această aplicație științifică, după cum știți, cel mai autoritar cuvânt îl au Americanii. De aceea, pentru a evidenția rolul ei în industria grafică, voi cita câteva pasagii din raportul asupra „Application of Engineering to the Printing Industry”, prezentat de președintele diviziunii industriilor grafice a Societății americane a inginerilor mecanici, la congresul din Martie anul trecut, dela New-York:

«Organizarea este acea forță pozitivă motrice, care provoacă resurse naturale spre a fi fabricate, lucrători spre a

munci, capital pentru a fi investit, acea forță care creiază industrii, agricultură și alte întreprinderi cu scopul ca omul să fie ridicat la idealuri mai înalte; care promovează artele și științele, cultura și cunoștința, pentru ca un standard mai înalt să fie realizat de omenire. A distribui efectiv rezultatele muncii și materialele fără organizare, este o performanță așa de neeconomică, încât ar echivala cu încetarea pe deantregul a acestor procese».

După ce arată cum pot fi aplicate principiile ingineresti pentru a ajuta organizarea în diferitele ei forme și cum aceste principii au fost stabilite în 1878 de Frederick W. Taylor, raportorul continuă:

«Bazele organizării fondate de Taylor consistau dintr'un studiu îngrijit al operațiilor elementare cuprinse în producerea unui obiect. Aceste operații elementare erau clasificate, înregistrate și catalogate după sistemul fișelor. O lucrare este divizată în componenții și standarzii ei. Adunând acești standarzi se restabilește timpul cerut pentru a îndeplini lucrarea, eliminându-se ghicitul, așa cum era cazul în vechiul sistem al lucrului cu bucata.

Industriile noastre au funcționat multe decade după sistemul supravegherii, și noi lăsam ca supravegherea șefului sau a altor executanți, să asigure conducerea că lucrătorul a produs o obligație standard, rezultând dintr'un sistem costisitor care cere o cantitate inutilă de muncă indirectă.

Conducerea utiliza vechiul sistem de lucru cu bucata pentru a stimula o mai mare producție din partea lucrătorului. Acest lucru nu era însă popular pentru motivul că o performanță trecută era folosită ca bază a măsurării efortului.

Sistemul supravegherii depindea de șef și de buna lui judecată, pentru ca acesta cu abilitatea lui să sugereze metode mai bune și reducerea timpului care se pierdea. Lucrătorul nu trebuia să aibă nici un îndemn ca să-și stimuleze imaginația și îndemânarea creativă; în consecință, mult efort prețios era pierdut.....

Această expunere nu privește numai imprimeriile noi care se formează; ea se referă și la cele existente în prezent. În proiectarea unei noi imprimerii clădirile trebuiesc astfel aranjate ca materia primă să fie primită la un capăt al stabili-

mentului și produsul terminat să fie livrat din ultima operație la celălalt capăt.

Punctul de primire va prevedea un depozit cuprinzător pentru cantitatea proprie de materie primă conform cu indicațiile inventarului. Hârtia care intră va fi primită pe platforme conduse de macarale cu motor în imprimeria mare sau de mână în cea mică. Platformele vor fi acordate cu formatul hârtiei. Stivele de hârtie vor fi aranjate în capul fiecărei mașini de tipar paralel cu puitorul pentru a se elimina remanipulări inutile.

Această procedură sistematică trebuie urmată dela primirea materiei prime până când se completează operațiile finale de încărcare. O scurgere în linie dreaptă a obiectelor în procesul fabricației ar fi idealul și acesta se poate obține, cu unele rezerve în cele mai multe imprimerii, cu câteva reajustări și mici schimbări depinzând de condițiile locale. Calculele stabilesc pentru organizarea grafică în 1930 că 74,4% din costul tiparului reprezintă costul lucrărilor de fabricație și că din acest procent munca reprezintă 29,9%. Această investiție este un larg articol din cheltuiala de execuție și deci cel mai mare profit trebuie scos din această investiție.....

Recent a fost proiectată și ridicată o nouă imprimerie cu puține ferestre, dar la care s'a dat toată atenția la iluminat, ventilat și condițiile sanitare, pentru buna stare a personalului. Dacă așteptăm o producție maximă pentru fiecare dolar cheltuit, trebuie prevăzut un interior sănătos și plăcut.....

Este costisitor ca produsele, după ce au fost confecționate să se reîntoarcă prin clădirea fabricii. Este deci costisitor să utilizezi clădiri cu camere puține, unde grelele produse de prelucrat trebuiesc transportate în sus și în jos. Cheltueli de milioane de dolari pentru materiale manipulate inutil în industria americană, vor fi evitate. Factorii care guvernează imprimeria sunt starea și tipul fabricii, modul de locație, echilibrul secțiunilor, transporturile în interior și exterior, căldura, lumina, puterea, ventilația și dezvoltarea viitoare.

Iată dar trecute în revistă și expuse practic, problemele de organizare științifică ale industriei grafice. La ele se adaugă toate celelalte în legătură cu normalizarea și tipizarea, atât în industria grafică furnizoare cât și în cea propriu zisă.

Gradul de difuziune al tehnicii științifice în industria grafică

Urmând programul trasat la începutul conferinței, după cum am procedat și cu industria furnizoare, voi examina la ce grad de difuziune au ajuns metodele științifice și ce mai trebuie făcut în acest sens în industria grafică propriu zisă.

Este o consecință logică a caracterizării ce am făcut progreselor mașinismului grafic în America, afirmațiunea că industria tiparului propriu zisă se găsește în Statele Unite, comparativ, la cel mai înalt grad de dezvoltare tehnică. La această situație colaborează și factorul uman, mult mai bine pregătit. Dar tot așa de adevărat este că acel element capital al progresului tehnic al unei industrii: consumatorul, joacă în America, mai ales cantitativ, un rol foarte activ.

Fără îndoială că deopotrivă cu orice altă aplicație a științei tehnica grafică este într-o continuă și chiar febrilă evoluție. Ea pune în permanență probleme noi de perfecționare în toate sensurile, care se rezolvă de specialiștii respectivi și care provoacă, de exemplu, congresele anuale ale inginerilor grafici americani. Și desigur că sub acest aspect privind lucrurile, ceea ce a fost ieri este inferior față de ceea ce este astăzi și în industria de peste ocean. Dar un fapt rămâne incontestabil: această industrie practică cea mai largă utilizare a resurselor și metodelor științifice, prin intermediul inginerului. Ați dedus din cele expuse până acum că numărul acestor ingineri este foarte important: Fiecare ramură a industriei grafice are departamentul său tehnic, iar societatea inginerilor americani are o diviziune a industriilor grafice.

Care este situația în Europa? În occidentul bătrânului continent, industria grafică propriu zisă a ajuns la o remarcabilă dezvoltare, fără a atinge însă stadiul celei americane, deși Europa este leagănul tiparului și deși exercită această industrie de 500 ani. Cauza trebuie căutată în întârzierea ei într'un relativ empirism, care a împiedicat-o de a introduce mai din vreme metodele științifice în exploatările sale.

Nu numai probleme curente, dar chestiuni nesoluționate

încă favorabil, așteaptă de multă vreme intervenția factorului tehnic înarmat cu cunoștințe superioare, care să poată introduce și utiliza metodele științifice: pregătirea mașinii pentru imprimare, transporturile în interiorul imprimeriei, crearea unei anumite clime în ateliere prin regularea temperaturii, umidității și compoziției aerului, răcirea cilindrilor mașinilor, îndepărtarea electricității statice, etc.

În sfârșit, se pare că acest apel s'a făcut: destul de târziu, în Europa, cam pe la 1930, inginerul a fost chemat în industria grafică. Și lucru curios, acest apel a fost făcut, în Germania de ex., de însăși industria grafică, geloasă totuși de realizările ei, care, atât în construcția mașinilor grafice cât și în industria grafică propriu zisă, nu se poate contesta că se datorează unor tehnicieni de valoare, dublați de artiști de talent. În numărul din Aprilie anul trecut al Buletinului Soc. Politecnice, în studiul «Inginerul în industria grafică», arătăm cauzele acestei tardivități.

În ce privește ultimul aspect al tehnicii grafice, de care ne-am ocupat, *organizarea științifică*, ați dedus din expunerea ce am făcut că chestiunea este de o permanentă actualitate chiar în Statele Unite; mai mult încă, ea are un caracter de nouitate și pentru unele exploatări de acolo.

Sosită ceva mai târziu în Europa, această preocupare a intrat evident și în cerul grafic. Astfel ea a constituit un element important în desbaterile celor 3 congrese internaționale ale tipografilor.

Literatura organizării științifice s'a ocupat și de industria grafică. În tratatul său «Le gouvernement des entreprises», în care dezvoltă doctrina organizării administrative a lui Fayol, Carlioz aplică metodele sale unei imprimerii. «L'Union des Industries mét. et minières» publică între monografiile sale «L'organisation scientifique aux Imprimeries Delmas».

Cum însă știința aplicată, în general, a intrat cu întârziere în industria grafică, rezultă că această ultimă manifestare a științei în domeniul organizării se găsește la începuturile ei în industria de care ne ocupăm.

3 sunt aspectele organizării științifice în industria tiparului:
a) normalizarea în industria grafică furnizoare; b) cooperarea

pe plan internațional în vederea unei opere de standardizare grafică și c) aplicarea raționalizării în fiecare stabiliment grafic în parte.

Ele reprezintă un complex de probleme care se pun odată cu intrarea inginerului în această industrie, probleme care, dealtfel, fără inginer nu s'ar fi putut soluționa.

Tehnica științifică în industria grafică română

În examinarea stadiului de difuziune a metodei științifice în industria grafică, trebuie să ne oprim un moment asupra situației din țara noastră. Aceasta este mai mult decât o datorie a Școalei Politehnice, este o funcție organică a ei.

Se înțelege dela sine că aplicarea metodei științifice s'a făcut la noi mai târziu și mai puțin ca în occidentul Europei, atât în industria furnizoare cât și în cea grafică propriu zisă.

Un prim fapt concludent în acest sens este că deși țara are resurse naturale atât de bogate și variate, și deși tiparul ar putea fi un consumator aproape exclusiv de produse indigene, totuși tiparul e nevoit să importe. Cu alte cuvinte metoda științifică n'a intervenit pentru a descoperi debușeul, a provoca cererea și a adapta producția. Nici chiar în industria hârtiei, care, deși e atât de veche și atât de naturală țării noastre, totuși nu poate răspunde la toate nevoile calitative ale tiparului. Deci și în această industrie nu se face o exploatare destul de științifică.

Celelalte industrii furnizoare sunt aproape inexistente, deși avem industria uleiurilor, care ne-ar putea da cernelurile, industria textilă, care ne-ar putea da variatele materiale necesare legătoriei. Mai mult încă, nu există nici un impediment material ca industriile noastre metalurgice, care în alte specialități au înregistrat succese promițătoare, să se afirme și în construcții de mașini grafice.

Consecința acestei inadaptări a industriei naționale la nevoile tiparului nu poate fi decât îngreunarea situației industriei grafice propriu zise. Ea trebuie să plătească mai scump ma-

șinile și materialele de care are nevoie, fiind totuși o industrie națională indispensabilă.

La această stare de inferioritate a ei față de colegele din occidentul Europei se adaugă defavorabil două împrejurări specifice țării noastre: lipsa de tiraj și lipsa de tradiție industrială.

Lipsa de tiraj, fiind consecința directă a stării inferioare culturale din pătura cea mai numeroasă a populației, are o influență asupra progresului tiparului mai mare decât orice altă obicinuită lipsă de consumație: tipograful, neputând obține scoborârea prețului prin mărirea tirajului, avizează la alterarea calității. Or nivelul cultural și educația libristică dela noi se mulțumesc și cu o carte prost tipărită, deși mai scumpă ca în alte țări.

În altă ordine de idei, tirajul redus nepermițând amortizarea normală a mașinilor, industria noastră grafică n'a renunțat nici azi la mașinile care s'au introdus în țară acum 50 ani.

Chiar dacă unele au fost scoase din funcțiune din marile stabilimente, ele au trecut în posesiunea câte unui lucrător tipograf, care pe baza lor și-a deschis un mic atelier «de arte grafice».

Micimea tirajului și puțină exigență a clientelei, permițându-le să funcționeze în astfel de condiții, numărul acestor ateliere a crescut impresionant, servind consumației grafice produse de cea mai rea calitate.

A doua împrejurare care îngreunează progresul tiparului românesc, lipsa de tradiție industrială, nu numai ajută acest prozelitism, această generație spontanee, prin lipsa de conștiință tipografică, pe care n'a avut nimeni dela cine să o moștenească, dar a înlesnit intrarea în industria grafică românească a tot felul de elemente fără absolut nici o pregătire pentru această tehnică.

Evident, cauzele acestei lipse de tradiție trebuie căutate în însăși istoria vieții politice, culturale și sociale a poporului nostru, care totuși avusese tipografia lui numai la 50 ani după «Gutenberg. Astăzi nu putem face decât să o constatăm. Dar putem trage concluzia că ea nu poate fi suplinită decât printr'o

accentuare a propagandei științifice, mai mare decât în celelalte țări de care am vorbit.

În ce privește organizarea științifică ea aproape nu se cunoaște în imprimeriile noastre: localurile sunt sau par improvizate, iluminatul este irațional și insuficient, ventilația—această idiosincrazie națională — nu există, atelierele sunt un mozaic de mașini, oameni și materiale după toate cele trei dimensiuni așezate într'un labirint în care mișcarea disprețuește timpul cu intensitatea celei mai senine ignorări a metodelor de organizare științifică a muncii.

Normalizarea formatelor, cu consecințele imediate de economie în magazinajul și contabilitatea materialelor, precum și de beneficii noi în rezultatele exploataării cu greu își fac drum, deși el e deja trasat prin adoptarea unor norme oficiale de către Stat.

Perspectivile tehnicii grafice.

Răspunsul la întrebarea care constituie ultimul capitol al acestei conferințe: «ce mai trebuie făcut pentruca industria grafică să tragă din aplicarea științei maximum de foloase», s'a degajat din însăși examinarea stadiului actual al acestei aplicări. Mai concis acest răspuns s'ar putea rezuma la «ceea ce face America».

Adică în primul rând o cât mai intensă propagandă pentru o cât mai accentuată introducere a metodelor științifice. Cât mai puțin meșteșug cu pretenții de artă și cât mai multă artă pură în rolul ce i l'am fixat de colaborator pentru a se realiza acel «utile dulci», din aportul său de concepție și frumos.

În al doilea rând pregătire și recrutare de cât mai mulți ingineri, specializați în tehnica grafică. Germania, cu foarte multe școli grafice, nemulțumită de rezultatele obținute, a apelat în ultimul timp la ingineri, creând în acest scop la școala Politehnică din Berlin un institut de cercetări pentru industria grafică.

La noi, unde lipsește și tirajul care ar putea acoperi unele cheltueli inutile și tradiția, care ar putea suplini unele lipsuri—

în conducere și supraveghere, rolul aplicării metodelor științifice este și mai important, iar rezultatele vor și mai fructuoase.

Este nevoie deci de o propagandă mai intensă pentru a se modifica mentalitatea primitivă care face din tipar un meșteșug. Ea se poate face prin literatură, dar mai ales prin școală. Școlile tehnice de orice grad trebuie să acorde mai multă importanță acestei tehnice, lăsată astăzi pe mâna empiriștilor sau specialiștilor străini. Numai prin școală, ca în atâtea alte domenii, putem suplini lipsa de tradiție.

În al doilea rând, inginerul să intre cu curaj în această industrie. Să nu se lase impresionat de firma de afară. Școala Politehnică și-a luat sarcina, prin conferințele cu care m'a onorat, să arate că mașinile de cules nu sunt pianine și nici mașinile de tipar, peneluri. Este multă operă de făcut: și creație tehnică și organizare științifică.

Cu metoda, cu disciplina și cu spiritul său științific, făcând tehnică grafică, inginerului îi este rezervat paradoxul de a depăși în frumusețea produselor sale arta grafică de până acum. Și de ce nu ne-am permite o frumoasă ambiție: aceea ca inginerul care a pus la baza vieții noastre materiale operele sale neperitoare: drumuri, porturi, clădiri și uzine, să puie la dispoziția vieții spirituale românești o carte mai eficientă și mai frumoasă.

PROGRESE IN CONSTRUCȚIA PAVAJULUI MOZAIC

de Ing. I. ANDRIESCU-CALE

Pavajul mozaic este printre pavajele așa numite «*moderne*» sau «*superioare*», unul dintre cele mai apreciate, mai întâi din cauza multelor și îndelungatelor observațiuni și experiențe ce s'au făcut cu el; apoi din cauza comportărei lui ca o îmbrăcăminte continuă ca cele de beton, sau de beton asfaltic; din cauza duratei lui mai mari și a cheltuelilor de întreținere mai reduse, din cauza utilizărei materialelor indigene și a unei mari cantități de mână de lucru și din cauza superiorității, pe care o prezintă din multe puncte de vedere, asupra pavajelor continui cu lianți hidrocarbonați sau de ciment și pe care le vom menționa mai departe.

Interessant este faptul că deși posedă o sumă de calități, totuși, chiar în țara unde a fost aplicat pentru întâia oară, în Germania, el a fost neglijat multă vreme în construcțiunile de *modernizarea străzilor și șoselelor de mare circulație* și i-au fost preferate *pavajele asfaltice*.

Abia în ultimul deceniu, când cerințele unei politici de restrângere a importului și de protejarea muncii și a industriei indigene au devenit imperioase, s'au făcut studiile necesare pentru a i se stabili gradul erarhic în scara *pavajelor moderne*. Și în temeiul acestor studii pavajul mozaic a fost socotit deocamdată ca un pavaj apt pentru a satisface cerințelor *unei circulațiuni relativ ușoare și de intensitate mijlocie*.

Printre cei dintâi specialiști streini, care au atras atențiunea în chip serios, asupra multiplelor calități, pe care le oferă pavajul mozaic, a fost *Profesorul Le Gavrian* dela Școala de

Poduri și Șosele din Paris, care întemeindu-se pe rezultatele obținute în Paris cu pavajele mozaic, făcute în locul multor pavaje de lemn, după deteriorarea acestora, înpotriva părerilor specialiștilor germani, a rânduit pavajul mozaic printre pavajul modern, care poate satisface în condițiuni remarcabile cerințele unei circulațiuni *intense si grele* 1).

Datorită autorității acestei competențe cu renume mondial, pavajele mozaic au început a fi din ce în ce mai apreciate în Franța 2).

În Germania s'a produs în ultimul timp un puternic reviriment în privința utilizării, adaptării și perfecționării pavajului mozaic pentru modernizarea șoselelor, datorită rezultatelor strălucite obținute cu acest pavaj național pe șoseaua de încercări de la Braunschweig și după care, pavajul mozaic apare printre cele dintâi pavaje moderne, ca rezistență și uzură, ca indeformabilitate și ca efințitate a întreținerii lui.

Pe de altă parte lucrările de pavaj mozaic executate în Germania, începând dela 1885, au procurat inginerilor germani un material de documentare și de observațiuni, care au condus pe unii dintre ei să dea preponderență acestui pavaj în programele de modernizarea șoselelor, elaborate și puse în executare dela 1924 încoace, în mai toate statele germane. Astfel consilierul ministerial tehnic al statului saxon *Dr. Ing. Arthur Speck*, a reușit să impună adoptarea și executarea pavajului mozaic pe 789 Klm. de șosea din cei 3200 klm. care erau deja modernizați la sfârșitul anului 1930.

O extindere deosebită au căpătat pavajele mozaic și în programele Bavariei, Württembergului, Prusiei, Hessei și Badenului.

La o comferință din Leipzig ținută în cursul anului 1932, la care au luat parte automobiliști, antreprenori de șosele, primari, prefecți și ingineri specialiști, aceste pavaje au fost

1) *P. Le Gavrian. Les Chaussées modernes.* pag. 306 Paris I. B. Baillière 1932.

2) *Revue générale des routes.* Décembre 1932.

decretate de președintele clubului automobiliștilor ca *pavaje-ideale* ¹⁾).

Această considerațiune specială, de care se bucură astăzi pavajul mozaic în Germania a căpătat o consacrare oficială prin adoptarea lui ca *îmbrăcăminte definitivă a autostradei Colonia-Bonn*.

Fundațiunea acestei artere de circulație este alcătuită dintr'un strat de fragmente de grau-wacke (grez șistos) având cel puțin 20 cm. înălțime așezat după profil și pe o lărgime care întrece cu 50 cm. la fiecare margine pavajul carosabil. Pe această temelie, cilindrată prealabil cu compresoare de 7 tone, s'a așternut o împietruire din piatră spartă de 10-12 cm. grosime alcătuită din fragmente mai mari la partea inferioară și mai mărunte la partea superioară, care s'a cilindrat de-a-semeni, dar fără adaos de nisip sau de savură, pentru colmatarea golurilor superficiale.

Această îmbrăcăminte de macadam constituie fundația pavajului mozaic, executat din pavele mici și cu fețe laterale cât mai plane, pentruca rosturile dintre ele să fie reduse la câțiva milimetri numai. Pentru a împiedica absorbția nisipului din rosturi sub acțiunea de pompare a pneumaticelor vehiculelor, aceste rosturi s'au umplut cu o emulsie specială de bitum.

În aceste condițiuni s'au executat deja 1500 de metri liniari din această autostradă, pe care se poate circula cu 100-120 klm/oră. Restul autostradei este îmbrăcat, provizoriu, cu un strat de *tarmacadam*, care după cilindraj are o grosime de 5 cm., în așteptarea tasărei definitive a fundațiunei, întrucât această șosea a fost construită din nou pe un traseu special, în majoritate la nivelul terenului, dar și în ramblee, care ating 7 m. înălțime.

Este interesant de menționat că această autostradă va costa, când va fi complet îmbrăcată cu pavajul mozaic, 11 milioane de mărci, cost în care se cuprinde: exproprii, terasamente, 30 de lucrări de artă de beton armat pentru încrucișarea

1) «Der Strassenbau» 1932 pag. 208.

altor artere de circulație, șanțuri, drenuri, împrejurări și semnalizări 1).

Lungimea ei fiind de 20.200 metri, iar lărgimea prevăzută cu îmbrăcăminte de 15.50 m., costul ei revine la 1380 lei/m. p. care, comparat cu prețul la care revine pavajele în Amiezită, executate la noi prin contractul suedez, apare mult mai efitin, dacă ținem seama de toate elementele care intră în acest preț unitar.

* * *

Ceiace a determinat la început neglijarea pavajului mozaic a fost faptul că el reclamă o monoperă costisitoare, care nu se poate mecaniza și ca atare revenia scump și greu de executat în cantități mari, în scurt timp. În împrejurările de astăzi însă, tocmai această calitate de a include în prețul său unitar un procent important de mână de lucru îl face apreciat, mai ales în Germania, — țara celui mai amenințător șomaj, — și se impune și în alte țări. Mecanizarea manoperei, care a redus prețul de cost într'o mare măsură la pavajele continui de beton și de asfalt, a condus la căutarea mijloacelor de reducerea prețului de cost și a pavajului mozaic, spre a-l face apt să suporte concurența acestor pavaje.

O primă încercare a făcut-o Mac Clintock în America executând pavele mici cubice, care se pot așterne pe fundația de beton cu lopata 2).

O altă încercare în aceeași direcțiune a mecanizărzi manoperei, au făcut-o Germanii prin construirea unor mașini speciale de așezat pavelele 3). Dar nici una nu a dat rezultate satisfăcătoare.

Mai interesante însă sunt încercările de reducerea costului pavajului mozaic prin modificarea formatului pavelor.

Astfel Spaniolii, întrebuintând pavele paralelipipedice cam

1) «*Génie Civil*». Mars 1933 pag. 212.

2) *Harger and Bonney*. Highway Engineers Handbook. New York 1927 pag. 516.

3) *E. Neumann*. Neuzeitlicher Strassenbau. Berlin 1927 pag. 277.

de $6 \times 10 \times 15$ cm. pretind că realizează o economie 30% față de pavelele $\frac{8 \times 8}{10}$ de oarece acelaș tonaj de rocă poate fi debitat în pavele lunguete cu un randament mai mare decât în pavele aproape cubice ¹⁾.

Cu astfel de pavele, care nu se pot așeza decât în *opus incertum* spaniolii au executat mai multe sute de kilometri din programul lor de modernizarea șoselelor, cu deosebire în Catalonia unde dispun de piatră de bună calitate din belșug.

În ultimul timp, Germanii au adaptat un tip de *pavea mică* cu coadă de 6 până la 8 cm. în locul celor cu coadă de 9—11 cm. observând că pavajele mozaic executate de Gravenhorst erau alcătuite din piese având 4—6, până 7—9 cm. înălțime, însă cele executate înainte de războiu în orașul Breslau și în cuprindul districtului Oppeln cu acelaș tip de pavele se comportă încă foarte bine ¹⁾.

Economia ce rezultă la material este de 46%, deoarece dintr'o tonă de piatră se pot confecționa 7 m. p. de pavele mici de 6—8 cm. înălțime și numai 4,7 m. p. de pavele de 9—11 cm. înălțime.

Pavajul acesta, denumit *Kleinstpflaster*, revine mai eficient cu cel puțin 30% decât cel cunoscut sub numele de *Kleinpflaster* și experiențele făcute cu el până acum îl arată apt de a suporta cu succes o circulație de peste 4500 tone/zi la o lărgime carosabilă de 7.50 m.

Orașul Breslau posedă deja 27.000 m. p. de *Kleinstpflaster* executat din renumitul granit de Silezia și care a revenit la 5.90 R. M./m. p. sau circa 240 lei/m. p. inclusiv aducerea la profil a fundației de macadam cilindrat. Menționăm faptul că mâna de lucru, care se plătește la Breslau cu 0,95 Mărci ora, pentru maestrul pavagiu și 0.58 pentru salahor, este îndoit de scumpă decât la noi, ceea ce ne îndreptățește să afirmăm că *acest pavaj s'ar putea executa la noi cu cel mult 200 lei/m. p.*

Pavajul mic obișnuit până acum revenia în Germania la

1) Revue générale des routes. Août 1930 pag. 241.

2) Der Strassenbau. März 1933 pag. 50.

10—15 Mărci/m. p.¹⁾), adică la 400—600 lei/m. p. preț cu care s'au executat și la noi, mai toate pavajele mozaic, în perioada până la 1930.

Introducerea *Kleinstpflasterului* va determina, fără îndoială, îndreptarea preferințelor inginerilor germani către acest sistem de pavaj, care revine mai eficient decât pavajele de beton sau de mortar asfaltic și cărora le este superior prin durată și cheltueli de întreținere, prin o mai bună comportare ca anti-derapant și printr'o mai bună ținută față de efectele înghețului asupra apelor infiltrate în interstițiile și în fundația lui.

El reclamă însă o deosebită atențiune la construcția fundației lui, care trebuie să fie perfect indeformabilă, rezistentă și bine asecată, o bună sprijinire laterală, o bună tăere a fețelor pavelor, pentru a asigura rosturi foarte înguste și o bună repartiție a sarcinilor pe fundație. Așezarea cea mai economică este aceea *în rânduri paralele sau în opus incertum*.

Nu trebuie pierdută din vedere niciodată împrejurarea că piatra naturală dură, impermeabilă și negelivă, din care se confecționează în mod obișnuit pavelele pentru pavajul mozaic și a cărei rezistență la zdrobire trece totdeauna de 2500 kgr./cm.², a cărei rezistență la uzură este totdeauna mai mare, decât a oricărui beton de ciment, sau asfaltic, asigură pavajului mozaic o superioritate necontestată ca îmbrăcăminte pentru o șosea modernă. Înlocuirea lui cu pavaje de beton sau de beton asfaltic nu se poate justifica tehniceste, decât printr'o reală și importantă economie ce le-ar putea impune pe acestea sau printr'o imperioasă necesitate de rezeziciune în executare.

Pavajele continui de beton de ciment, sau de beton asfaltic reclamă un înveliș superior perfect etanș în permanență, care să le apere împotriva dăunărilor prin înghețul sau desghețul apelor infiltrate de sus în jos și o protecție desăvârșită împotriva apelor ce s'ar ridica de jos în sus, fie prin capilaritate, fie prin principiul vaselor comunicante și care ajungând în zona atinsă de îngheț, determină fisurarea pavajului și apoi degradarea lui progresivă prin favorizarea acțiunii apelor infiltrate de sus în jos.

1) E. Skischally. Die Kosten im Strassenbau. Berlin 1932 pag. 24.

Pavajul mozaic poate fi creiat ca un înveliș perfect etanș prin colmatarea rosturilor lui cu un chit special care se comportă mai bine la variațiunile de temperatură.

Dar chiar dacă apa ar pătrunde în substratul lui, ea se poate scurge în adânc, străbătând fundația, când aceasta este de macadam. În tot cazul însă îmbrăcămintea de pavaj mozaic nu se poate măcina cu ușurința pavajelor de beton hidraulic, sau asfaltic, când acesta și-a pierdut învelișul etanș de protecție; iar reparațiunile pot întârzia fără mare primejdie, deși se pot face oricând și cu cele mai expeditiv mijloace.

După cercetările făcute cu pavajele mozaic făcute la Breslau, rezultă că la circulația mixtă de 10.000 tone/zi cu cele mai grele vehicule, uzura pavelor a fos de *un milimetru pe an*, ceea ce asigură unui pavaj mozaic alcătuit din pavele cu 7 cm. coadă, o durată de cel puțin 20 de ani. În general însă intensitatea circulației nu depășește 4000 tone/zi, nici în orașele mari ca Breslau.

În cursul anului 1930 s'au executat o serie de pavaje de *Kleinstpflaster*, cu pavele de $\frac{6 \times 6}{8}$, pe câteva străzi din Breslau și pe șosele de acces, utilizându-se ca fundație îmbrăcămințile devenite improprii.

Pavajul executat pe o împietruire veche, care primise două tratamente prin penetrație și care avea de satisfăcut o circulație 2500 tone/zi a revenit la 7.36 M/m. p. (circa 285 lei/m. p.).

Împietruirea a fost mai întâi îngroșată și adusă la profil prin adăogirea unui strat de piatră spartă de 5 cm. și apoi s'au așezat pavelele mici pe un strat de nisip cernut, de 2 cm. grosime, între rosturile cărora, foarte înguste, s'a turnat un chit făcut cu emulsie de bitum. Acest pavaj suportă astăzi o circulație de 4500 tone/zi, în condiții foarte satisfăcătoare.

Un alt pavaj, executat peste un pavaj vechiu de pavele normale cu un substrat de savură de 2 cm, pentru egalizarea depresiunilor și 2 cm. nisip de carieră cernut, a revenit la 8.90 mărci/m. p. pe câtă vreme un pavaj proiectat în *Essener Asphalt*, a revenit la 9.90 mărci/m. p.

Pentru înlocuirea unui pavaj de lemn aflat pe fundație de beton s'a adoptat un pavaj Kleinstpflaster care a revenit la 7.80 mărci/m. p. iar pentru construcția din nou a pavajului unei străzi într'un cartier de locuințe s'a adoptat același pavaj așezat pe o împietruire nouă și a revenit la 7.80 mărci/m. p. față de 11.60 mărci/m. p. cât costase un pavaj Kleinpflaster executat pe aceeași stradă cu un an mai înainte.

În privința condițiilor de executarea pavajului mozaic nu putem insista îndeajuns asupra controlului deosebit ce se impune la alegerea materialului, la strângerea rosturilor, la consolidarea desăvârșită spre părțile laterale, la uniformitatea suprafeței temeliei și buna asecare și la cilindrarea lui perfectă, mai ales când suntem hotărâți a întrebuința pavele de dimensiuni mici precum propun inginerii germani.

Numai cu respectul acestor prescripțiuni ne putem asigura de un pavaj mozaic ce poate fi în afară de orice concurență și din toate punctele de vedere, cu orice pavaj superior.

ROLUL SONDAJELOR LA STABILIREA REZISTENȚEI ADMISIBILE A TERENURILOR

Ing. X. LEAHU

Inginer la Serv. Construcțiilor C. A. M.

În exercitarea profesiei de inginer-constructor de cele mai multe ori avem de rezolvat probleme cu următorul enunț:

«În locul, sau pe terenul cutare, să se execute cutare construcție».

Condițiunile pe cari trebuie să le îndeplinească construcția ni le fixează de obicei proprietarul; pentru realizarea unei forme exterioare potrivite ne vine în ajutor arhitectul; stabilitatea fiecărei părți din construcție o verificăm cu ajutorul regulilor stabilite de știința rezistenței materialelor și de diverse circulări oficiale.

Când ajungem însă la fundații, toată inițiativa și răspunderea rămâne numai în sarcina inginerului constructor.

Astăzi, când s'a ajuns la executarea clădirilor uriașe cu zeci de etaje, chestiunea fundațiilor a căpătat o importanță deosebită:

1) Inginerul trebuie să rezolve fericit problema fundațiilor din punct de vedere *technic*, căci scheletele de beton armat ce se execută azi sunt elemente isostatice, foarte sensibile la tasări neuniforme;

2) Se cere adoptarea unui sistem de fundații care să permită *o execuție cât mai rapidă* a lucrărilor;

3) Se cere executarea lucrărilor *cu minimum posibil de cheltuieli*.

Satisfacerea tuturor acestor condițiuni e posibilă numai dacă terenul pe care așezăm construcția este un teren rezistent; se impune deci în primul rând cunoașterea calităților tehnice a terenului de fundație.

Din nefericire, capitolul fundațiilor, cu toată importanța lui mare, a rămas până în ultimii ani cel mai neglijat, copilul vitreg al tehnicii construcțiilor. Pentru probleme de fundații nu avem până acum decât reguli neuniforme, stabilite de diferiți constructori; unii au căutat să generalizeze reguli pentru determinarea rezistenței terenurilor, stabilite pe bază de încercări practice executate cu mijloace grosiere; alții au căutat să stabilească aceste reguli pe baza unor ipoteze teoretice, cari ipoteze însă, nu au fost confirmate de cercetările practice, când acestea au fost executate cu îngrijire.

În ultimii ani s'au întreprins în această direcție cercetări metodice foarte serioase și cu mijloace perfecționate, în special în Germania și America. Ca rezultat al acestor cercetări putem spera stabilirea unor norme unitare și sigure pentru dimensionarea fundațiilor, bazate pe argumente mai științifice.

În cele ce urmează încercăm să redăm pe scurt metodele ce se întrebuințează în practică pentru stabilirea rezistenței admisibile a unui teren de fundație, și concluziile cercetărilor din ultimul timp, asupra modului cum trebuiesc interpretate rezultatele încercărilor de teren făcute pe teren sau în laboratoare.

* * *

Sondaje. Într'un teren necunoscut cele mai prețioase date pentru executarea proiectului fundațiilor unei construcțiuni ni le procură sondajele.

Cu ajutorul sondajelor executate pe un teren recunoaștem:

a) *natura diferitelor straturi geologice*; practica construcțiilor se mulțumește astăzi, de multe ori, cu examinarea probelor de teren obținute din sondaje, pe cari le compară cu aspectul și consistența probelor obținute pe alte șantiere, pentru ca, din cunoașterea rezultatelor de acolo, să se tragă concluzii asupra proprietăților tehnice ale terenului de fundație dela noul șantier (rezistența admisibilă, tasare specifică).

Metoda, așa cum e aplicată astăzi, este grosieră și neștiințifică și adesea poate conduce la concluzii greșite.

b) *grosimea fiecărui strat și succesiunea straturilor în adâncime*; din cunoașterea acestor elemente putem aprecia, dacă

un strat bun pentru fundație din punct de vedere al rezistenței admisibile, este și suficient de gros pentru a ne opri cu fundațiile pe el; deasemeni putem alege sistemul de fundații cel mai potrivit din punct de vedere tehnic și economic pentru transmiterea sarcinilor construcțiunii la stratul de fundație ales.

c) *prezența apei subterane și proprietățile ei chimice*; cunoașterea straturilor aquifere este necesară pentru a putea fixa, fie mijloacele de înlăturare a apei în timpul executării lucrărilor (epuizamente locale, sau scoborârea generală a nivelului apei cu drenuri sau puțuri), fie procedee speciale de fundații (piloți, chesoane, aer comprimat). Deasemeni putem stabili dacă nu va fi necesar să se adopte măsuri speciale pentru apărarea subsolului construcțiunii de infiltrațiuni sau inundații (izolări, drenaje, tencueli impermeabile, etc.).

Din analiza chimică a apei putem constata dacă apa nu conține săruri cari ar ataca fundațiile, căci uneori putem fi siliți, din aceste cauze, să abandonăm un sistem de fundații și să adoptăm altul, sau să luăm cel puțin măsuri de protecție.

d) *prezența unor straturi de pietriș sau nisip, cari ar putea fi folosite ca material de construcție*; aceste materiale dacă sunt de calitate bună, ne-ar putea permite adoptarea unor fundații, în cari ele să poată fi folosite și cari fundații ar costa astfel foarte puțin.

Din cele arătate mai sus se vede marea însemnătate a sonajelor pentru cercetarea unui teren.

Puțuri de sondaj.

Cel mai sigur mijloc pentru recunoașterea unui teren este săparea unor gropi (puțuri) de dimensiuni convenabile (de ex.: $1,50 \times 1,50$ m. sau $2,00 \times 2,00$ m.). Prin acest mijloc se poate constata cu multă exactitate grosimea, așezarea și înclinarea straturilor în pământ; probele de pământ din diferitele straturi se pot lua și supune cercetărilor de șantier sau de laborator *păstrându-le exact compoziția și consistența lor naturală*.

Aceste gropi au însă neajunsul că dela o anumită adâncime necesită mijloace costisitoare pentru sprijinirea și căptușirea malurilor și pentru epuizarea apei; deaceia executarea lor poate fi avantajoasă până la o adâncime de 4—5 m.

Uneori însă acest mijloc de recunoaștere a terenului se folosește chiar pentru adâncimi relativ foarte mari. Astfel ¹⁾ la Yjmuiden în Olanda la construcția ecluzei noi în 1920 s'a săpat un puț de 5×5 m și de 20,5 m adâncime, susținând malurile cu palplanșe de fier. Fiind nevoie a se scobori nivelul apei subterane, s'a căutat cunoașterea permeabilității terenului. La o anumită adâncime s'a constatat că terenul era permeabil pentru scurgere orizontală și cu totul impermeabil pentru scurgere verticală. Sondajele obișnuite arătau în acel loc nisip amestecat cu nămol, pe când din săpătură s'a constatat că erau straturi de argilă de 1—2 cm. grosime cari alternau cu straturi de nisip aquifer de 1—5 cm. Aceasta explica diferența de permeabilitate. *Prin sondaje tubulare nu se putea constata această structură*, deoarece nisipul apos se amesteca cu argilă și dădea ca rezultat un nisip nămolos.

Se cunosc și alte cazuri când, pentru recunoașterea stratificației exacte a terenurilor, s'a recurs la săparea puțurilor adânci.

În anumite terenuri ne isbim de serioase dificultăți tehnice la executarea sondajelor. Un astfel de caz am cunoscut la construcția Fabricii de Arme din Cugir, Jud. Hunedoara, în anul 1926.

Proiectul clădirii prevedea executarea de fundații de beton armat, în formă de tălpi izolate. Terenul de fundații era un strat de pietriș aquifer cu bolovani. Spre a putea executa lucrările de fundații trebuia scoborât nivelul apei subterane și trebuiau executate sondaje, spre a cunoaște adâncimea stratului precum și debitul apei subterane (se propusese scoborirea generală a nivelului apei cu ajutorul unei rețele de puțuri de adâncime).

Pentru sondajele de recunoaștere se întrebuintă o sondă de 200 mm. diametru. În straturile de sus (3—4 m.), forajul sondei se făcea cu ușurință; mai jos au început însă să fie întâlniți bolovani mari de granit, cari trebuiau sfărâmați cu trepanul.

Patul de pietriș al acestor bolovani era însă foarte elastic și amortiza loviturile trepanului, anihilând aproape efectul lor; prin rezonanța acestor lovituri și din cauza depresiunii ce se

1) Grundbautechnik. Wundram & Hetzel.

facea la baza tubului de căptușire, se producea o precipitare a bolovanilor din partea superioară în jurul pereților tubului și, din cauza apăsării mari pe pereții tubului, scoborârea acestuia se făcea foarte greu: Se mai întâmpla ca la o lovitură trepanul să pătrundă între 2 bolovani și să se întepenească la fund. Cu aceste dificultăți înaintarea unei sonde atinge uneori abia 30—50 cm. pe zi.

Din cauza acestor dificultăți serioase, cari întârziiau începerea lucrărilor de fundații, s'a renunțat a se executa toată rețeaua proiectată de sondaje. Cercetarea terenului s'a făcut cu puțuri de $1,20 \times 1,20$ m. de adâncime mică, constatându-se o compoziție destul de uniformă a stratului de pietriș.

Spre a evita lucrările de epuizare a apei și a accelera astfel lucrările, s'a adoptat pentru talpa fundațiilor un plan, superior nivelului apei subterane, dar s'a mărit lățimea tălpilor față de prevederile proiectului.

Executarea sondajelor. Sondajele se execută cu aparate de sondă (burghiuri) special destinate acestor lucrări.

Descrierea lor se poate găsi în orice manual de procedee de fundații. În garnitura unei sonde se găsesc, de obicei unelte cele mai potrivite pentru fiecare strat de pământ (burghiu, burghiu cu talere, lingură americană, trepan, etc.); folosirea uneia sau alteia din aceste scule se impune din felul cum se comportă stratul de teren în care se lucrează.

Modul cum trebuiesc executate lucrările de sondaje este arătat cu destule amănunte în Prescripțiunea Ministerului de Lucrări Publice din Prusia din 10/II anul 1920, intitulată: Indicațiuni practice pentru executarea cercetărilor (desvoltate) (umfangreich) înainte de adjudecarea lucrărilor importante de terasamente sau de fundații. Dăm traducerea acestor prescripțiuni făcută după Brennecke Grunbau I: Brennecke-Lohmeyer. Der Grundbau Berlin 1927 Wilhelm Ernst & Sohn.

Indicațiuni practice pentru executarea cercetărilor desvoltate (umfangreich) înainte de adjudecarea lucrărilor importante de terasamente sau de fundații.

Prescripția Ministerului de Lucrări Publice al Prusiei din 10 Februarie 1920:

1. Înaintea începerii precum și în timpul executării lucrărilor

de sondaje de importanță funcționarul conducător al lucrării, sub răspunderea căruia trebuie să fie întreprinse cercetările, trebuie să se pună în contact cu un geolog al Institutului geologic de Stat, spre a se informa asupra structurii teritoriului cercetat precum și a felului de terenuri ce se găsesc acolo; împreună cu geologul el trebuie să depue un raport în care trebuie să fie descrise și felurile de pământ. Se atrage atenția că în acest raport trebuiesc evitate denumirile populare ca nisip de inundație (Flieβsand) care pot induce în eroare.

2. Înainte de începerea lucrărilor, sondajele fixate pentru a fi executate, trebuiesc însemnate pe un plan și notate cu numere. Aici se atrage atenția ca sondajele să nu cadă, pe cât e posibil, în gropile destinate construcției, dacă aceste sondaje ar fi acolo incomode. În caz de necesitate, în acele locuri se vor executa sondaje speciale.

3. Agenții tehnici cărora li se va încredința supravegherea lucrărilor vor fi bine instruiți mai dinainte. Este interzis să se execute lucrările de sondare în absența lor.

Agentul tehnic de supraveghere va ține un registru în care va însemna cu probitate, complet și detaliat, timpul executării și toate observațiile culese.

Dacă funcționarul conducător (dirigintele), crede de cuviință să-și exprime, pentru clarificarea lucrurilor, o părere,—atunci el trebuie să sublinieze (în rapoarte N. T.) lămurit că expunerile lui se bazează pe rezultatele observațiilor.

Pentru ca însemnările să poată fi transmise la birou neîntrerupt, registrul va fi cu copier cu foi detașabile; după fiecare sondaj foaia respectivă se va expedia, pe când registrul va rămâne în păstrarea agentului supraveghetor și va fi predat Serviciului la terminarea sondajelor sau la schimbarea din serviciu a agentului respectiv.

4. Pentru sondaje importante și dificile se vor alege tuburi de căptușire cari să nu fie, pe cât posibil, mai înguste de 150 mm. Când pereții găurii de sondă nu mai rezistă, se introduc tuburile de căptușire; în timpul lucrului tuburile nu trebuiesc scoborâte mai adânc decât este necesar (cam 0,50—0,70 m. sub nivelul fundului din tub). Imediat ce în pământ s'a dat de apă, trebuie măsurat nivelul ei și notat în foaia de

observații. Pentru o comparație a acestui nivel a apei este bine să se măsoare totodată și nivelul apei din râurile sau puțurile învecinate. Nivelul apei din gaura de sondă trebuie măsurat zilnic înainte de a începe lucrările de sondaj și după încheierea lor; deasemeni trebuie observat continuu cum se comportă nivelul apei în timpul forajului și trebuiesc notate eventualele variații.

Dacă după străbaterea unui strat, în tubul de sondă se urcă brusc apă sau pământ (nămol), trebuie măsurat până la ce înălțime se ridică aceasta apă sau pământ, trebuie observat din ce fel de strat și de la care adâncime provin acestea, și trebuie constatat dacă fenomenul de urcare s'a produs atunci când apa din gaura de sondă era pompată, sau la un anumit nivel al apei. În apropiere de localități găurile de sondaj trebuiesc acoperite seara, ca să nu cadă în ele corpuri străine, însă astuparea să nu se facă etanș.

Uneori este necesar ca în legătură cu sondajele să se stabilească exact nivelul apei subterane. Pentru aceasta poate fi necesar ca în afară de sondaje să se facă găuri pentru măsurarea apei subterane.

5. *Trebuie indicat cu care unealtă, burghiu, lingură sau sonda cu lingură, au fost perforate fiecare din straturi, și dacă e cazul, să se arate din ce cauză a fost schimbată unealta.*

Indicația aceasta este necesară, căci spre ex. atunci când se lucrează cu sonda cu ventil, straturile subțiri din adâncime și trecerea de la un strat la altul nu pot fi stabilite cu precizie, căci în timpul sfredelirii aceste straturi se amestecă unul cu altul.

6. Funcționarul conducător (dirigintele) trebuie să instruiască pe agenții supraveghetori asupra denumirii terenurilor. Se va căuta să se noteze natura terenurilor în deplin acord cu geologul și după principii geologice. Denumiri ca nisip de aluviuni (Fliesssand, Triebsand, Schwimmsand), etc., prin cari adesea se înțeleg nisipuri fine sau nisipuri argiloase, trebuiesc evitate căci pot induce în eroare; acelaș lucru trebuie spus și pentru expresia lut (Letten), dacă nu este vorba despre un teren care din punct de vedere geologic poate fi socotit lut (Reuperletten, Zechsteinletten).

Un nisip fin de ex. care se află sub presiunea apei, când

presiunea dintr'o parte dispare, se va umfla sau va curge odată cu apa, dacă apa ce străbate printre porii lui va învinge frecarea dintre boabele de nisip; pe când acelaș nisip, dacă în timpul lucrărilor nivelul apei subterane este scoborât, se așează perfect sau se depune.

Un nisip nu este un nisip curgător ci el poate deveni astfel numai în anumite circumstanțe. Pentru stabilirea acestor circumstanțe trebuie pe deoparte urmărit și notat modul cum se comportă nivelul apei în timpul forajului sau, eventual, modul cum se umflă terenul, iar pe de altă parte, trebuie făcută descrierea pământului excavat după finețea boabelor și după amestecul lor (compoziția granulometrică).

După mărimea boabelor nisipurile trebuiesc notate: nisip fin (Feinsand), mărunț (feinkörnig), aspru (grobkörnig), mășcat (kiesiger); boabele peste 5 mm. se vor socoti ca pietriș. Nisipul cu amestec de lut (Lehm) și argilă (Ton) se va denumi după cantitatea amestecului de ex. nisip puțin lutos, nisip puțin argilos, sau nisip lutos, nisip argilos, sau, când predomină lutul sau argila, se va denumi lut nisipos, argilă nisi-poasă. În acelaș mod se va proceda și cu alte amestecuri. *Se atrage din nou atenția că numirile terenurilor să se fixeze împreună cu geologul, căci straturile de nisip sau argilă, etc., pot fi de proveniență diferită, din cunoașterea căreia putem deduce natura și stratificația lor. Deasemeni poate să joace un rol și prezența varului. Varul se recunoaște prin aceea că picurând câteva picături de acid clorhidric pe probe de pământ se degajă cu bulbuci clocotind acidul carbonic.*

7. Când se sondează cu sonde cu ventil, care se întrebuintează curent în terenuri nisipoase aquifere, pământul care pătrunde în sondă dimpreună cu apa este spălat de aceasta. Lutul, argila, hleiul, etc., se răzmoaie și se varsă împreună cu apa în timpul golirii sondei, pe când nisipul rămâne astfel clătit și curat. Spre a determina adevărata compoziție a stratului forat, trebuie considerat și noroiul din apă.

8. Argila, lutul și marna (Geschiebemergel) trebuiesc înseminate separat, nu numai din cauza prezenței pietrelor, cari îngreuiază lucrările în marnă (Geschiebelehm) ci și din cauza felului diferit de a se comporta al acestor formațiuni în com-

parație cu argila în ceea ce privește stabilitatea taluzurilor. «Lehm» și Geschiebemergel (marna) se pot lucra cu înclinații mai avantajoase pentru taluze, din cauza rezistenței lor mai mari, decât a argilelor, cari trebuiesc taluzate mai înclinat spre a fi stabile, iar uneori necesită chiar anumite lucrări de fixare a malurilor. Terenuri ca lutul (Lehm) sau argila (Ton) pot fi întâlnite în stare moale, plastică, sau tare. La fixarea gradului de consistență trebuie observat dacă probele de pământ extrase cu burghiul, sau lingura nu au fost sfărâmate la sfredelire, și de aceea *gradul de consistență trebuie atribuit cu multă atenție*. O indicație asupra faptului dacă avem de față cu argilă moale sau tare ne poate da rezistența întâmpinată în timpul sfredelirii.

9. Probele (mostrele) de teren obținute din sondaje, trebuiesc așezate chiar la fața locului în cutii anume aranjate cari se împart în compartimente cu lungimea, lățimea și înălțimea de 8—10 cm. Compartimentele trebuiesc umplute complet (pline cu ochi) lucru necesar mai ales la terenuri moi ca Marschklei, Moor (nămol), etc., la cari trebuie stabilit conținutul în apă.

Crăpăturile cari se produc în masa probelor, după evaporarea apei, ne dau o indicație apropiată a conținutului de apă și prin aceasta și a rezistenței straturilor respectiv de teren.

Pe cutie se va marca cu vopsea rezistentă numărul respectiv al sondajului, iar compartimentele se vor marca cu numerele corespunzătoare straturilor respective din registrul de însemnări.

Până la încheierea contractelor în afară de probele din cutii, trebuie păstrate cantități mai mari din straturile mai principale de pământ.

10. Când în cursul lucrărilor de sondare tubul de căptușire se isbește de obstacole, dacă se va da de piatră, se va încerca spargerea acesteia cu trepanul. Dacă nu e posibilă spargerea și suntem siliți să oprim sondajul la o adâncime mai mică decât cea hotărâtă, atunci trebuie arătat aceasta, precum trebuie indicat și motivele pentru cari a fost părăsit sondajul.

Natura obstacolului care oprește înaintarea sondei trebuie determinată în limita posibilității și indicată; Spre a evita enunțarea unor date greșite asupra dimensiunilor pietrei întâlnite, este necesar să executăm sondaje de ocolire a pietrei și

la executarea sondajelor de ocolire să comparăm materialul extras și dificultatea la înaintare a forajelor. Sondajele de ocolire vor obține o marcă de subordine a numărului sondajului (principal) respectiv.

11. Deși cu sonde de 150 mm. diametru se pot obține în general date corecte, — totuși, în cazuri speciale și spre a evita săpături de puțuri de recunoaștere, se pot executa sondaje cu tuburi până la 50 cm. diametru, din cari pământul se poate scoate cu o uneltă specială în starea lui de consistență naturală. — Totuși în cazuri speciale puțurile de examinare nu pot fi evitate (ca la Yjmunden N. T.).

Când întâlnim straturi stâncoase, ele trebuiesc săpate într'atât, ca să se poată recunoaște și stabili rezistența și stratificația lor.

12. Se recomandă ca la anexele contractelor pentru lucrări importante de terasamente și pentru construcții cu lucrări importante de fundații să se alătore și o reprezentare grafică a rezultatelor sondajelor, alături de descrierea geologică; dacă rezultatele sondajelor sunt arătate în profilele lucrării, iar poziția găurilor de sondaj este indicată pe planul de situație, se vor alătura anexelor cel puțin un extras din reprezentarea grafică a sondajelor și din descrierea geologică a sondajelor, privitor la straturile de teren din profile.

După hotărârile luate, administrația construcției (serviciul tehnic) nu-și asumă nici o răspundere că terenul se va prezenta la fel și în locurile în cari nu s'au executat sondaje. *Deaceea în reprezentarea grafică a sondajelor care urmează să parvie antreprenorilor nu trebuiesc unite cu linii straturile de aceeaș natură din sondajele adiacente, căci o astfel de reprezentare, în general, nu corespunde cu realitatea.*

Între altele, profilele sondajelor trebuie să învedereze toate observațiile și întâmplările produse în timpul executării sondajului.

La licitarea lucrării fiecare ofertant trebuie să declare în scris, odată cu prezentarea ofertei sale *că el a examinat descrierea terenului și a lua cunoștință de rezultatele sondajelor.* Administrația lucrării nu trebuie să se mulțumească cu luarea unei atare declarații ci trebuie să observe oă antreprenorul într'adevăr s'a lămurit îndeajuns și să ție seamă de aceasta la adjudecarea lucrării.

(Traducere după Brennecke)

Sondajele trebuie să fie executate după planuri stabilite dinainte, iar pentru cercetarea amănunțită a structurii straturilor se întrebuițează metoda aproximațiilor succesive. Se notează întâi punctele cele mai importante și se procedează la efectuarea sondajelor.

În general ne putem mulțumi cu o distanță de 50—70 m. între aceste puncte; cunoscând stratificația în punctele alese, putem trasa profilele geologice ale terenului cercetat, admitând o variație lineară a straturilor și unind deci cu linii drepte punctele de separație ale straturilor respective dela 2 sondaje învecinate.

Este bine însă de verificat dacă straturile subterane merg într'adevăr în linie dreaptă între 2 profile, căci s'ar putea ca conformația reală a straturilor să fie ca în figurile de mai jos No. 1 și 2.

Prin natura lor lucrările de sondaje sunt lucrări de specialitate și în general, nu pot fi adjuocate pe bază de licitații publice.

Orice serviciu tehnic este bine să posede utilajul unei instalații de sondaj până la 15—20 m. adâncime, iar sondajele să se execute în regie.

La executarea sondajelor putem socoti o înaintare medie pe oră de aproximativ 0.10 m. în pământ argilos, 0.03 m. în pietriș și 0.08 m. în stâncă moale (tuf) însă adâncimea influențează foarte mult aceste date¹⁾.

Prescripțiunile Prusiene recomandă să se ia sonde cu diametrul de cel puțin 150 mm.

Serviciul Construcțiilor C. A. M. și-a procurat o instalație de sondaj de 95 mm. diametru, pentru o adâncime până la 10 m., cu care s'au obținut bune rezultate la diversele lucrări de sondaj. Față de o sondă de 150 mm. sonda de 95 mm. are avantajul că are piesele mai ușoare, astfel că transportul în diverse localități se poate face mai cu ușurință.

Pentru sondaje mai expeditiv C. A. M. are o garnitură de sondaj fără tuburi. Diametrul uneltelor (a găurii sondei) este de 40 mm. piesele au lungimea maximă de 1 m, și toată in-

1) Frik—Pieux et fondations.

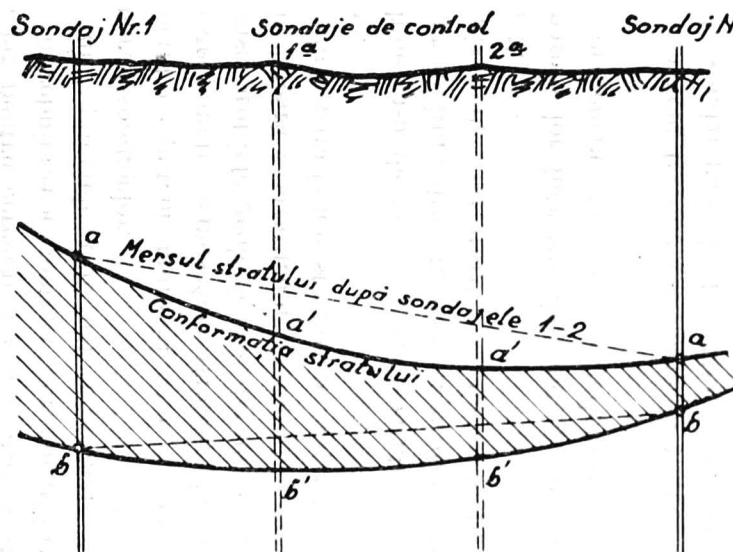


Fig. 1.

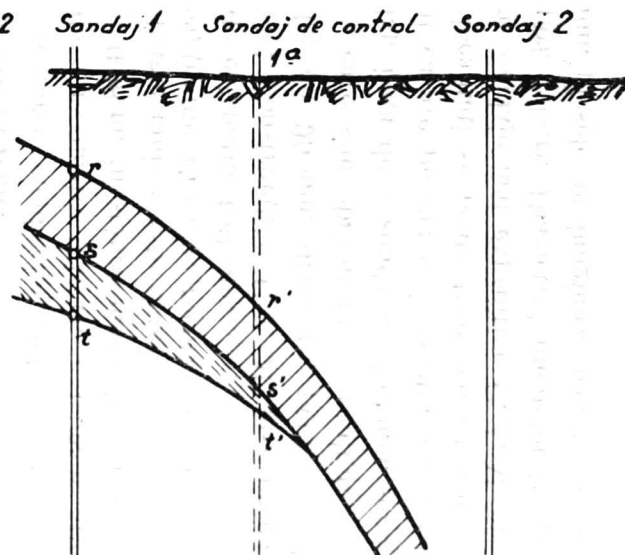


Fig. 2.

Verificarea conformuției straturilor cu ajutorul sondajelor de control (după Razous).

stalația așezată într'o ladă poate fi cu ușurință transportată ca bagaj. Cu această sondă, fără tuburi, nu se poate lucra decât în terenuri consistente (argilă, humă) până la adâncimea maximă de 10 m.

Instalațiile de sondaj obișnuite, cari se folosesc în mod curent, au un mare neajuns, că nu pot scoate probe de teren cu consistența și compoziția naturală: probele de teren în timpul forării sunt dislocate și uneori amestecate cu apă, iar alte ori straturi adiacente subțiri, de natură diferită, se amestecă între ele așa încât din examinarea acestor probe nu putem trage concluzii hotărâtoare asupra caracteristicilor geofizice ale acelor straturi.

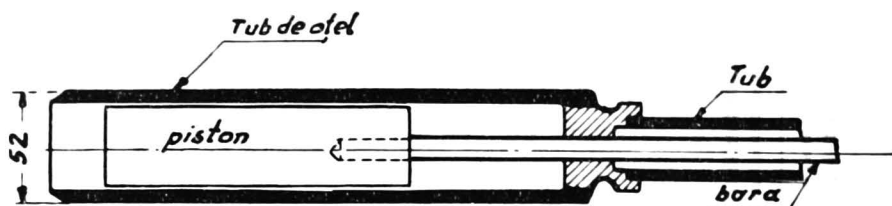


Fig. 3. -- Aparatul lui Olsson

Spre a remedia acest neajuns, diverși constructori au imaginat aparate cu ajutorul cărora să se poată extrage dela adâncimi probe de teren, păstrând stuctura și consistența naturală a stratului explorat.

Astfel inginerul suedez Olsson¹⁾ a imaginat o sondă cu cilindru piston: cilindru de foraj cu marginile tăioase are în interior un piston scurt; acest piston astupă cilindrul în timpul introducerii acestuia în gaura de sondă, împiedicând pătrunderea impurităților; după ce cilindrul s'a umplut cu proba, pistonul închide etanș partea superioară a cilindrului și împiedică prin aspirație eșirea probei din cilindru Fig. 3.

Inginerul german Burkhardt a preconizat în acelaș scop o sondă pilot²⁾ care are avantajul că ne procură o imagine fidelă a stratificației terenului. Aparatul constă (Fig. 4) dintr'un cilindru de oțel, în interiorul căruia se află un al doilea cilindru, care poate fi scos din primul și poate fi deschis după 2 gene-

1) Grundbautechnik Hetzel Wundram.

2) Bautechnik 1931 pag. 247.

ratrice. Pătrunderea aparatului se face ca la baterea unui pilot. Când pătrunde aparatul în pământ, în cilindrul interior pătrunde materialul din straturile străbătute. Măsurând adâncimea de pătrundere și înălțimea sâmburelui se poate deduce grosimea reală a fiecărui strat. Cu acest aparat s'au putut face încercări de teren de 5—6 m. adâncime. La noi în țară

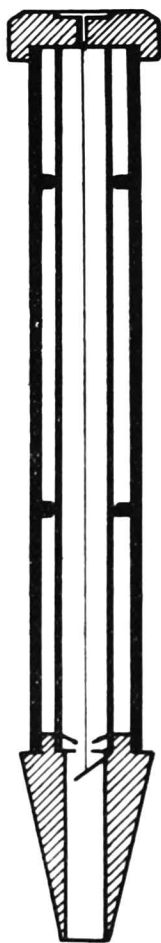


Fig. 4.—Aparatul
Burkhardt

nu se acordă totdeauna atenția cuvenită sondajelor pentru recunoașterea structurii terenurilor; de aceea s'au văzut multe cazuri când la lucrări importante de poduri și construcții civile fie că s'au ivit necesitatea de a modifica fundațiile în cursul executărilor, fie că s'au ivit chiar accidente. Toate acestea provoacă întârzieri în programul de executare al lucrărilor, cheltueli mari peste prevederile devizului și multe neplăceri personalului însărcinat cu conducerea lucrărilor.

* * *

După ce cu ajutorul sondajelor am cunoscut natura diferitelor straturi și grosimea lor, ne trebuie, pentru a putea dimensiona fundațiile, *să cunoaștem rezistența admisibilă a terenului de fundații.*

Dacă capitolul tehnicii privitor la fundații ar fi fost îndeajuns studiat am putea recunoaște proprietățile mecanice ale terenului (rezistență, tasare) numai în baza cunoașterii proprietăților lui geofizice (compoziție, consistență, umiditate, permeabilitate, etc.), proprietăți pe care le-am stabili fie la fața locului, fie în laborator, după probele dela sondaje: *odată având proba de teren* dintr'un strat oarecare, am putea să deducem rezistența pe cm^2 cu care poate fi încărcat.

Năzuințele cercetătorilor specialiști sunt îndreptate în această direcțiune, până acum însă nu s'au putut stabili norme satisfăcătoare pentru o asemenea recunoaștere.

Pentru practica construcțiunilor, astăzi noi suntem nevoiți încă a ne mulțumi cu una din următoarele soluții:

1) *Să luăm pentru un anumit teren rezistența admisibilă stabilită dogmatic și arătată în diverse cărți de tehnică sau*

Aidememoare. Aici ne isbim însă de o seamă de inconveniente:

a) rezistențele admisibile sunt arătate cu o limită destul de largă, care variază dela autori la autori, fixarea limitei rămânând la aprecierea noastră. De ex. după unele manuale pentru pietriș putem lua o rezistență dela 3—5 Kg/cm², după altele dela 4—7 Kg/cm².

Pe care trebuie să o admitem noi?

b) In tabele nu găsim totdeauna o rezistență admisibilă pentru un anumit strat. De ex. rezistența admisă pentru nisip argilos umed?

c) Se prescrie că stratul terenului de fundații trebuie să fie indeajuns de gros (de cel puțin 3 m.) pentru a-i putea aplica o rezistență admisibilă respectivă. Dar ce facem când avem pe o adâncime respectabilă o alternare de straturi destul de subțiri din 2 roci diferite de ex. argilă alternând cu nisip?

Numai in cazuri când pe un anumit teren avem clădiri executate și cari s'au comportat bine — putem aplica cu oarecare siguranță aceeași rezistență admisibilă, care s'a luat pentru prima clădire, — însă și atunci nedumerirea nu este mai mică, căci clădirile vechi industriale executate din zidărie de piatră și cărămidă suportau, fără inconveniente mari, tasări însemnate, ceea ce nu se mai poate spune despre sistemele izostatice de beton armat de azi; uneori însă suntem tentați a crede că nu a fost utilizată întreaga capacitate de rezistență a terenului, și că s'ar putea obține fundații mai economice, mărind rezistența admisibilă.

Pentru a înlătura toate nesiguranțele arătate mai sus ne rămâne alternativa a doua, recomandată de aproape toți autorii de tratate:

2) *Stabilirea rezistenței admisibile a terenului pe baza încărcărilor de probă.* Despre aceasta vom trata într'un articol viitor.

CERCUL ELECTROTECHNIC ROMÂN

Ședința de Joi 16 Februarie 1933

La ordinea de zi : Comunicări și discuțiuni relative la *tehnica construcției și funcționării contorilor electrici în legătură cu tariful energiei electrice*.

Prezidează d-l I. Ștefănescu-Radu.

D-sa arată că prețul energiei electrice depinde, între altele, de următoarele elemente principale :

 timpul în care se consumă energia,
 puterea instalată (racordată) a consumatorului,
 puterea maximă absorbită de acesta
și reamintește sistemele întrebuintate, pentru determinarea, în mod practic, a acestor elemente.

Considerațiunea elementului timp a condus, în sistemele de tariful, la tarifele multiple, (dublu, triplu, quadruplu) cu prețuri diferite, pentru anumite intervale de timp. Deasemeni în construcțiunea contorilor, această considerație a condus la contorii de tarif multiplu.

Acești contori înregistrează separat cantitățile de energie, ce se consumă în acele intervale de timp, comanda trecerii dela o înregistrare la alta făcându-se cu ajutorul de ceasornice.

Deoarece întrebuintarea ceasornicelor este legată de oarecari greutăți (neexactități, cheltueli de întreținere), s'au încercat sisteme, cari să nu necesită ceasornice.

La București s'a pus în aplicare de un an, un sistem de tariful pentru gospodării, care întrebuintează un contor simplu de energie ; în tarif, elementul timp și putere sunt înlocuite cu date statistice, cari fixează în funcție de anotimp și de

număr de camere, tranșe sau blocuri de energie, ce se plătesc cu preț diferit.

La Paris se întrebuințează un sistem de contori de tarif multiplu, la care comanda trecerii dela o înregistrare la alta se face fără ceasornic, dela distanță (din Uzină), chestiune care face obiectul comunicării d-lui Ing. E. Bodea.

D-l Ing. E. Bodea face descrierea acestui sistem, care constă în trimiterea unor curenți de frecvență muzicală (400—1000 per/sec) în rețeaua de distribuție de înaltă și joasă tensiune, la anumite ore.

Pentru o anumită comandă la contor, se întrebuințează o anumită frecvență. Curenții sunt produși de un emițător, situat în centrală, care este un alternator, ce funcționează cu viteză variabilă; ei sunt injectați și distribuiți în rețea cu ajutorul unor transformatori speciali (cu întrefer). Tensiunea de emisiune este de cca. 4% din tensiunea de distribuție. Impulsiunile de diferite frecvențe sunt recepționate de o serie de lamele vibrante, cu care sunt echipați contorii. Aceste lamele, cari sunt acordate pentru o serie de frecvențe, intrând în acțiune, comandă trecerea înregistrării contorului de la un tarif la altul.

Puterea absorbită de un asemenea releu este foarte mică.

Acest sistem prezintă avantajii însemnate:

contorul este mai eficient ca unul cu ceasornic, iar cheltuelile de întreținere sunt mult reduse,

permite o adaptabilitate completă la orice sistem de tarif multiplu, care să țină seama, în mod continuu, de variația curbei de cerere a energiei electrice, în funcțiune de timp.

Trecându-se la discuțiuni asupra comunicării d-lui Ing. E. Bodea, d-l I. Ștefănescu-Radu amintește de sistemul de comandă al contorului prin unde electromagnetice, care ar fi cel mai simplu, dar care nu s'a realizat până acum, în mod practic.

D-sea semnalează apoi câteva neajunsuri, observate în construcția contorilor de intensități mai mari în special asupra bornelor de racordare și propune a se studia condițiunile speciale, ce ar trebui să se impună, la noi, constructorilor de contori, în această privință.

D-l Ing. Metaxa arată dificultățile, ce se întâmpină în prac-

tică, când trebuie trecut dela certitudinea existenței fraudei la un consumator, până la dovada oficială a fraudei.

D-l I. Ștefănescu-Radu roagă pe d-nii membri să aducă la cunoștința Cercului diferite caete de sarcini, relativ la furnizarea contorilor, observațiuni asupra funcționării și defectării acestora cum și sistemele de tarifarare întrebuințate și rezultatele obținute în practică la noi în țară.

Ședința de Joi 2 Martie 1933

La ordinea de zi: Discuțiuni asupra *Legii pentru garantarea dreptului de audiție radiofonică prin combaterea perturbărilor electrice* și a regulamentului ce urmează să fie întocmit.

Această ședință a fost organizată de Cercul Electrotehnic Român împreună cu Asociația Producătorilor și Distribuitorilor de Energie electrică din România.

Au luat parte la discuțiuni d-nii:

D. Hurmuzescu, Directorul Institutului Electrotehnic și Președintele Asociației Amatorilor Radiofoniști, I. Ștefănescu-Radu, Președintele Asociației Generale a Producătorilor și Distribuitorilor de energie electrică din România și Președintele Cercului Electrotehnic Român, d-l N. C. Caranfil, Directorul General U. C. B. fost Adm. Delegat al Soc. de Radiodifuziune, E. Pătrașcu, Conferențiar la Institutul Electrotehnic, T. Tănăsescu, Conferențiar la Școala Politehnică și inginer în Adm. Poștelor și Telefoanelor, I. Constantinescu Conferențiar la Școala Politehnică și Ing. la Soc. Anonimă Română de Telefoane, P. Neamțu, Inginer la Soc. Comunală a Tramvaelor din București, Ing. G. Petrescu dela I. R. E., Ing. P. Dimo, Secretar A. P. D. E., etc.

Ca rezultat al comunicărilor și discuțiunilor avute, s'a emis părerea că, la redactarea regulamentului, trebuie să se aibă în vedere satisfacerea neapărată a următoarelor desiderate:

1. Protejarea numai a audițiilor date de posturile naționale.
2. Instituirea unei comisiuni permanente care să urmărească problema din punct de vedere tehnic și să soluționeze, dela

caz la caz, diferitele conflicte, ce se vor ivi între radiofoniști și perturbatori.

3. Urmărirea anchetelor internaționale, în ceea ce privește găsirea soluțiunii problemelor de protejare.

Darea de seamă detaliată asupra comunicărilor și discuțiilor, ce au avut loc, va apare în Buletinul Asociației Producătorilor și Distribuitorilor de energie electrică din România.

Sedința de Joi 16 Martie 1933

La ordinea de zi: Comunicarea d-lui Dr. Ing. M. Mayersohn despre: *Realizări în domeniul contorilor de tarif multiplu cu ceasornic și comandă la distanță*.

Prezidează D-l I. Ștefănescu-Radu.

D-sa reamintește importanța ce o prezintă *momentul*, în care se consumă energia electrică asupra stabilirii unui preț rațional de vânzare al acesteia și necesitatea introducerii sistemului de tarificare multiplu, cu prețuri diferite pentru anumite intervale de timp. Posibilitatea de aplicare a acestui sistem depinde de stadiul tehnicii construcțiunei contorilor speciali, chestiune care face obiectul conferinței D-lui Ing. Mayersohn.

D-l Dr. Ing. M. Mayersohn arată realizările constructive în domeniul contorilor de tarif multiplu, urmate de o serie proiecțiuni luminoase.

D-sa arată diferitele construcțiuni de contori cu cadran dublu, triplu, quadruplu, comandați prin relee și jocuri de angrenaje; comutarea releelor se fac prin ceasornice de contact, care conțin un arătător fix și un cadran orar mobil pe care se fixează contactele. Aceste ceasornice se construiesc cu pendulă, cu balansoar, cu remontare de mână sau mecanică.

Uncori se întrebuințează cadrane astronomice, care realizează începerea tarifului de zi și de noapte la ora răsăritului și a apusului soarelui, în locul respectiv, în mod automat, cu ajutorul unui disc de un profil special tăiat.

Pentru a încuraja consumația în zilele când industria nu lucrează, se întrebuințează în unele cazuri, *comutatoare săp-*

tămânale, cari lasă în vigoare tariful redus, de exemplu de sâmbătă la prânz până luni dimineața sau pentru încă o zi a săptămânii (în Anglia).

Celule fotoelectrice (cu selen) funcționează pe principiul variației rezistenței electrice a celulei, în funcțiune de lumină, ele putând comanda închiderea și deschiderea unor circuite; au desavantajul că sensibilitatea lor nu este constantă și că dau loc la posibilități de fraudă.

D-l Dr. Ing. M. Mayersohn expune apoi un studiu critic, elaborat de D-sa cu altă ocazie, în chestiunea comenzii la distanță a contorilor de tarif multiplu, chestiune, ce a făcut obiectul comunicării D-lui Ing. E. Bodea, în ședința din 16 Februarie 1933.

D-sa, după ce constată avantajile mari, ce ar rezulta din întrebuintarea sistemului de comandă a contorilor prin unde de frecvență muzicală, semnalează oarecari neajunsuri în funcționarea sistemului, cum ar fi: amortizarea curenților supra-puși, în cazul unei bucle sau a mai multor linii racordate la rețea, posibilitatea de comenzi inverse în cazul funcționării unui sistem de o singură frecvență după o perioadă de întrerupere în rețea, posibilitatea de dese defectări a lamelei vibratoare, ce primește implusiunea.

D-sa amintește apoi un sistem de comandă la distanță a contorilor de tarif multiplu prin variațiuni de tensiune în ritmul unei frecvenței joase; sistemul necesită însă relee receptoare complicate și scumpe.

În discuțiunile urmate asupra comunicărei D-lui Ing. Mayersohn, d-l Ing. Provinceanu observă că întrebuintarea mai multor frecvențe, pentru diferite comenzi, este astăzi realizată prin ajutorul unui alternator, care funcționează cu viteză variabilă.

În altă ordine de idei, D-sa semnalează un neajuns întâmpinat în practică, la aplicarea unui tarif binom cu ajutorul unui contor obișnuit și anume că distribuitorul de energie nu are posibilitatea de a fi încunonștiințat de o eventuală mărire a puteri instalate a consumatorului, în care caz distribuitorul este păgubit; de altă parte consumatorul nu înțelege de ce trebuie să plătească o taxă fixă lunară, chiar când nu consumă. Contorii cu depășire evită, în acest caz, pagubele și discuțiile

cu abonații, dar au desavantajul unui preț ridicat. D-sa propune a face ulterior o comunicare asupra acestui sistem.

D-l Profesor C. Budeanu amintește că, în astfel de cazuri, se întrebuințează și limitatorii și cere informațiuni asupra rezultatelor obținute cu aceste aparate de acei cari le-au întrebuințat.

D-l Ing. Provincianu răspunde că aceste aparate se întrebuințează până la intensități de 25 Amp. sub forma de automate mici de maxim; peste această intensitate se întrebuințează întrerupătorul cu releuri maxime. Aceste aparate au desavantajul că scumpesc instalația contorului, necesită un amplasament destul de important și prin întreruperile, ce le ocazionatează, produc consumatorului mari nemulțumiri.

RECENZII

Untersuchungen über die Energieübertragung und Stossdauer beim geraden zentralen Stoss zylindrischer Stäbe, de Dipl. Ing. Isaiia Is. Niculescu; 1932.

Literatura tehnică de specialitate s'a îmbogățit cu o nouă publicație cuprinzând cercetări asupra transmiterii energiei, precum și asupra duratei de izbire în cazul izbirilor lineare centrale a 2 bare cilindrice; lucrarea a fost prezentată pentru obținerea demnității de Doctor-Inginer de către D-l Isaiia Niculescu la Academia de Mine din Freiberg.

Cercetările au fost executate în Laboratorul de mașini al acestei Academii.

În prima parte a lucrării, autorul pleacă dela teoriile mecanice asupra șocului, și după dezvoltarea formulelor derivate atât din teoria elementară a lui Newton cât și a lui Neumann-de St. Vénant, trece la dezvoltarea unui program de experiențe, cu scopul de a identifica câmpul de aplicare al acestor 2 teorii în cazul cilindrilor de diferite dimensiuni și greutăți.

Experiențele au fost executate după o metodă fotografică, ajungând la concluzia că energia transmisă cilindrului izbit, depinde de viteza de izbire, de lungimea cilindrului izbit, de felul suprafeței de izbire, iar randamentul este de asemenea condiționat de lungimea și diametrul cilindrului izbit și mai ales de suprafața de izbire.

În a 2-a parte a lucrării, autorul se ocupă de durata de izbire. Metoda întrebuintată este o metodă electrică imaginată de autor, servindu-se de un condensator electric.

Pe baza experiențelor făcute se ajunge la următoarele concluziuni:

Teoria elastică a lui St. Vénant, în ceea ce privește durata de izbire, este aplicabilă numai la cilindrii lungi. Formulele deduse din teoriile lui Herz și Berger sunt aplicabile numai la cilindrii scurți.

Formulele lui Poeschl n'au putut fi verificate la nici una din experiențele făcute.

Felul suprafeței de izbire și dimensiunea cilindrilor izbiți influențează fundamental durata de izbire.

Lucrarea D-lui Inginer Niculescu constituie în întregul ei o contribuție de un interes deosebit, atât la capitolul respectiv din mecanica solidelor, cât și pentru tehnica aplicată. Experiențele executate cu toată grija pe care o comportă disciplina cercetărilor științifice, sunt o garanție pentru exactitatea rezultatelor. Ar fi de dorit ca autorul să completeze interesantele concluziuni la care a ajuns în laborator cu o analiză a diferitelor cazuri ce se întâlnesc în practica inginerescă, unde indicațiile D-sale pot afla o aplicare imediată.

București, 14 Ianuarie 1933.

ING. N. STĂNESCU

SUMARELE REVISTELOR

„Le génie Civil“ tomul CII, anul 1933, Nr. 1 din 7 Ianuarie :
Emile Jacquier : Portul de arachide dela Koalack (Senegal). — *Victor Charrin* : Noile zăcăminte franceze de materii prime pentru industria ceramică. — *Ch. Dantin* : Deficitul în exploatarea marilor rețele franceze de căi ferate. — Propunerile făcute de Ministerul Lucrărilor publice și de Companii pentru îmbunătățiri. — *H. Barjot* : Intrebuițarea bromurei de aluminiu anhidre într'un motor cu ciclu binar. — Desprăfuirea gezelor de furnale înalte pe cale umedă.

Idem, Nr. 2 din 14 Ianuarie : *P. Calfas* : Fabricarea industrială a pâinei. — Fabrica «Marilor brutării ale Senei», la Bobigny. — *Ch. Berthelot* : Desvoltarea industriei miniere în Africa australă. — *M. Lacombe* : Baterea piloților de beton armat în terenurile heterogene. — Piloți cu sabot tăietor. — *J. Delimal* : Construirea cuirasa-tului «Dunkerque». — Problema desarmării navale. — Nou dispozitiv de comandă pentru trenuri cu unități multiple ale Metropolitaniului din Berlin.

Idem, Nr. 3 din 21 Ianuarie : *Olivier Quéant* : Incendiile pe bordul pacheboturilor. — Incendiul pachebotului «Atlantique». — Electricizarea unei secțiuni a liniei dela Budapesta la Viena, de către Căile ferate a Statului ungar. — Tracțiunea prin curenți alternativi, sistem Kandò. — *Ch. Berthelot* : Desvoltarea industriei miniere în Africa australă (urmare și fine). — *G. Coupau* : Modurile de a ara în profunzime și subsolajurile. — Plug de sub sol, sistem Fondeur.

Idem, Nr. 4 din 28 Ianuarie : *A. Grebel* : Rafineriile franceze de petrol de la Petit-Couronne, lângă Rouen și de la Pauillac (Gironde). — *L. Barbillion et L. Guerrier* : Tracțiunea electrică la Congresul internațional de Electricitate (1932). — *Edmond Marcotte* : Distincție între priza și întărirea cimenturilor și mortarelor. — *Jean Rey* : Progresele recente în optică, electricitate și mecanică. —

Idem, Nr. 5 din 4 Februarie : *Robert l'Hermite* : Construirea mărilor magazinelor «Aux Galeries Lafayette», la Paris. — Particularitățile prezentate de fundații. — *H. Fonty* : Exploatarea drumurilor

de fier. --- Comparație între tracțiunea cu aburi și tracțiunea electrică. — *A. Grebel*: Tip de diagramă comun motoarelor cu explozie și cu combustie internă.

Idem, Nr. 6 din 11 Februarie: *Jacques Dumas*: Instalațiile hidraulice de la Grimsel și uzina electrică de la Handeck (Elveția). — *H. Fonty*: Exploatarea drumurilor de fier. — Comparație între tracțiunea cu aburi și tracțiunea electrică (urmare). — Căldare rotativă de mare presiune, funcționând fără pompă alimentară. — *Olivier Quéant*: Măsurile luate sau de luat pentru a mări siguranța contra incendiilor pacheboturilor. — Decizia ministerială din 22 Ianuarie 1933.

Idem, Nr. 7 din 18 Februarie: Pacheboturile «*Rex*» și «*Conte di Savoia*» ale Societății Italia. — *H. Fonty*: Exploatarea drumurilor de fier. — Comparație între tracțiunea cu aburi și tracțiunea electrică (urmare și fine). — *Jacques Thomas*: Amenajarea drumului Alpilor.

Idem, Nr. 8 din 25 Februarie: *Ch. Dantin*: Instalațiile maritime dela Port-Bouet și podul de cale ferată plutitor pe laguna dela Abidjan (Côte d'Ivoire) (planșa I). — *Fernand Aimond*: Pânzele subțiri în formă de paraboloide hiperbolice. — *L. Fèvre*: Electrificarea rurală în Franța și dezvoltarea sa în ultimii zece ani. — *P. Calame*: Intrebuintarea mașinilor de imprimat bilete la Compania drumurilor de fier de răsărit. L. B.

Engineering, vol. CXXXV, anul 1933, Nr. 3503 din 3 Martie: *A. B. Williams*: Industria glucozei. — Târgul industriilor britanice din Birmingham (continuare).

Idem, Nr. 3504 din 10 Martie: Silozul de 80.000 tone dela Bahia Blanca (Brazilia). — Industria mașinilor unelte. — Târgul industriilor britanice din Birmingham (urmare).

Idem, Nr. 3505 din 17 Martie: Târgul de mașini unelte din Leipzig. — Locomotiva electrică de 2.500 C. P. pentru căile ferate de stat ungare. — *W. Hoffert and G. Claxton*: Ușurința pornirii motoarelor cu explozie funcționând cu benzol, cu petroluri sau cu amestecuri de benzol și petroluri.

Idem, Nr. 3506 din 24 Martie: *Theodore Rich*: Dezvoltarea metropolitanului din Paris (urmare). — Târgul de mașini unelte din Leipzig (urmare).

Idem, Nr. 3507 din 31 Martie: Transatlanticul italian «*Conte di Savoia*» cu quadruplă elice și stabilizare giroscopică. — Sistemul de tracțiune electrică Kandó la căile ferate de stat ungare.

GR. M.

Die Bautechnik, anul XI 1933. Nr. 9 din 3 Martie: *A. Ramshorn*. Noul lucrări ale cooperativei Emss pentru îmbunătățirea fluxului în Duisburg (Cartierul Beeck). — *W. Koma & van Hinsum*. Montajul celui de al doilea pod de cale ferată peste Waal la Zaltbommel. — *Zychlinski*. Noile porturi de pescărie de pe Ostsee la Kolberg și Rügenwaldermunde (sfârșit). — *G. Schaper*: Estetica podurilor — *Kommerell*: Metoda «j» pentru calculul barelor grinzilor cu zăbrele și a grinzilor supuse la încovoare, la încărcări variabile.

Idem, Nr. 10 din 10 Martie: *H. Zimmermann*: Aniversarea de 60 de ani a lui Gottwalt Schaper. — *Schumacher*: Îmbunătățirea căii navigabile a râului Havel la strâmtoarea Sakrow. — *Gähns*: Lucrările administrației căilor de comunicație de stat pe apă în cursul anului 1932 (urmare). — *Behrend, Knipping & Steinwender*: Noile lucrări pe aeroportul Breslau (sfârșit). — *Kreh*: Progrese în cercetarea fundațiilor.

Idem, Nr. 11 din 17 Martie: *Leopold*: Stricăciuni în clădiri masive (va urma). — *C. Schafer*: Asupra avant-porturilor ecluzelor pentru convoiuri de șlepuri în râuri canalizate (sfârșit).

Idem, Nr. 12 din 24 Martie: *E. Foss*: Funcționarea electrică a ecluzei pentru șlepuri din Dörverden. — *G. Schaper*: Fundarea clădirilor la adâncimi, la care nu mai este posibilă întrebuințarea metodei cu aer comprimat. — *A. Scheidig*: Noul metode în analizarea și prevederea tasării clădirilor (va urma). — *H. Hebbeling*: Rugina și importanța ei practică.

Idem, Nr. 13 din 28 Martie: *E. Reisinger*: Podul peste Sieg la Menden — *F. Reinhold*: Un nou pod de șosea sudat electric în Dresda. — *O. Walch*: Noul metode de lucru la perforarea minelor — *Heiser*: Menținerea și câștigarea terenului la coasta germană a Mării Nordului (va urma).

Der Stahlbau, anul VI, 1933, Nr. 5 din 3 Martie: *M. Thümecke & W. Bröhm*: Executarea în masă a podurilor de cale ferată pentru Indo-China. — *E. Herrfeld*: Imbinarea în unghiuri a platbandelor de la tălpi, la grinzile sudate cu inima plină.

Idem, Nr. 6 din 7 Martie: *Redacția*: Către cititorii noștri. — *Kommerell*: Asupra stării actuale a sudării construcțiilor metalice — *K. Girkmann*: Calculul rezervoarelor cilindrice pentru lichide la presiunea vântului, luându-se ca bază distribuția încărcărilor observată.

A.D. B.

Beton und Eisen, anul XXXII, 1933, din 5 Martie: *Ing. Michael Heimbach*: Observațiuni și experiențe la fundațiunile plate și de adâncime făcute în valea Rinului austriacă și în ținutul lacului Constanța. — *Dr. Ing. Caxincxy*: Plasticitatea betonului armat. — *S. Steuermann*: Momentul rezistent într'o secțiune de beton armat.

Idem, din 20 Martie: *Ing. Michael Heimbach*: Observațiuni și experiențe la fundațiunile plate și de adâncime făcute în valea Rinului austriacă și în ținutul lacului Constanța (urmare). — *Dr. Fritz Emperger*: Coloane de beton armate cu fiare profilate. — *Dr. Ing. Kurt Walz*: Rezistența și densitatea betonului.

GR. M.

Elektrische Bahnen anul XI, 1933, Martie: *W. Usbeck*: Prescripțiunile căilor ferate germane pentru executarea și calculul la rezistență a firelor de cale pentru căi ferate monofazice de 15 K. V. tensiune nominală. — *F. Gelber*: Transmisie electrică pentru vehicule cu motoare cu combustie internă. — *Th. Kopezynski*: Curentul și tensiunea la comanda cu regulator fin pentru locomotivele de construcția Maffei-Schwarzkopff. — *L. Reh*: Convertizorul alune-cător din Barmbeck pentru cuplarea centralei din Hamburg cu rețeaua monofazată a căilor ferate germane. Partea II: rezultatele exploatării.

P. N.

Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure, vol. 77, 1933, Nr. 9 din 4 Martie: *H. Schoening*: Industria germană de mașini unelte în prezent și viitor. — *F. Schwerd*: Asupra determinării câmpului de temperatură la luarea șpanului. — *H. Hellmich*: Transporturile în ateliere. — *O. Berner*: Circulația apei și construcția cazanelor de aburi. — *G. Soden*: Roata dințată ca sursă de sgmot. — *K. Kutzbach*: Incercări cu curele de secțiune triunghiulară. — *G. Wollenweber*: Mașini de forjat orizontale. — Căldura ca unealtă.

Idem, Nr. 10 din 11 Martie: *A. Semm*: Marea stațiune de radio a Germaniei. — *O. Singstad*: Construcția de tunele pe sub apă în Statele Unite ale Americii. — *R. Mailänder*: Asupra rezistenței de durată a probelor nitrate.

Idem, Nr. 11 din 18 Martie: *A. Thum und S. Berg*: Asupra rezistenței întăriturilor cu aripi. — *H. Berg*: Gara de încrucișare Schöneberg în Berlin. — *H. Göschel*: Redresor cu arc voltaic pentru transmiterea la distanță a curentului continuu. — *C. Klotzsch*: Organizarea ca știință.

Idem, Nr. 12 din 25 Martie: *C. Bosch*: Asupra dezvoltării tehnicii presiunilor înalte la întemeierea noii industrii a amoniacului. — *L. Schiler și A. Naumann*: Asupra calculelor de bază la pregătirea materialelor cu ajutorul gravitației. — *H. Knoblauch*: Schimbul de căldură între tamburul de frână și jantă la camioane.

P. N.

Werkstattstechnik, anul 27, 1933, Nr. 5 din 1 Martie: *E. Hondremont und H. Kallen*: Stadiul și dezvoltarea oțelurilor aliate. — *O. C. Schirx*: Normalizarea oțelurilor de construcție. — *F. Rapatz*: Felul, tratarea și domeniul de utilizare a noilor oțeluri rapide. — *F. Wende*: Materiale pentru unelte de tăiat și buna lor utilizare. — *K. Sipp*: Fonta în dezvoltarea ei spre turnătură nobilă. — *G. Meyersberg*: Proprietăți mecanice ale fontei cenușii aliată și nealiată. — *O. Keinert*: Progrese pe terenul aliajelor de metale ușoare. — *O. Klingohr*: Noul metal de tăiat Titanit. — *K. Meis*: Exemple din practica prelucrării la utilizarea de scule Widia.

Idem Nr. 6 din 15 Martie: *W. Aalrep*: Dispozitiv de strunjit și șlefuit pentru piese cu mai multe găuri pe cercul cu găuri. — *H. Lummert*: Riglă de calcul pentru roțile de reducere la strunguri. — *S. E. Westrén*: Reducerea cheltuielilor de întreținere ale sculelor de presat pentru forme de metal. — *E. Ziegenhaus*: Lucrul cu dispozitive de măsurat la mașini orizontale de frezat și găurit moderne. — *W. Philipp*: Nu oameni, ci mașini la lucrul la bandă.

P. N.

Gazeta Matematică, anul XXXVIII, 1933, Nr. 7, Martie: *N. G. Botea*: Proprietăți ale triunghiului (urmare). — Regulamentul fondului «Vasile Conta».

AD. B.

CĂRȚI APARUTE

Construcții

- P. Labarraque.** Manuel de la charpente en fer, 410 pag., 395 fig., 1933, fr. fr. 28.—
- G. Tochon.** Les chutes d'eau. Etude économique et financière, 1933, fr. fr. 12.—
- O'Brien and. J. E. Gosline.** The hydraulic ram, 63 pag., cu fig. și diagr., 1933, Dol. 2.—
- Vom wirtschaftlichen Bauen.** Herausgegeben von R. Stegemann, 244 pag., 1933, RM 7,50.—
- B. Bauer.** Das Zusammenwirken von Beton und Eisen im Eisenbetonstützenbau, 64 pag., 1 tab., 1933, RM 3.—
- W. Geissler.** Kanalisation und Abwasserreinigung, 378 pag., 302 fig., 1933, RM 31,50.—
- A. Göbel und O. Henkel.** Grundzüge des Stahlbaues von O. Henkel. Teil I, 124 pag., 216 fig., 1932, RM 2,90.—
- O. Henkel.** Grundzüge des Stahlbaues, 254 pag., 557 fig., 1933, RM 8,40.—
- A. Kleinlogel.** Mehrstielige Rahmen. Band II: Hallen und Stockwerkrahmen, 291 pag., 575 fig., 1933, RM 23.—
- F. Kranich.** Bühnentechnik der Gegenwart, 397 pag., 664 fig., 1933, RM 60.—
- G. Scharrer und O. Brötz.** Gebäudeschwingungen, 24 pag., 45 fig., 6 tab., 1933, RM 5.—
- R. Schöler,** Statik und Festigkeitslehre einschliesslich der Theorie, Berechnung und Konstruktion des Eisenbetonbaues. Band I: Die Statik für den Schulgebrauch und die Baupraxis, 175 pag., 292 fig., 2 tab., 1931, RM 7,80.—
- A. Horowitz.** Abaca pentru dimensionarea plăcilor de beton armat, București, 1933, Socec.

Mecanica, Construcția mașinelor.

- E. Hausbrand.** Evaporation, condensation et refroidissement. (traduit par G. König) 472 pag., 218 fig., 1933 fr. fr. 125.—
- E. H. Lewitt.** Thermodynamics applied to heat engines, 357 pag., 1933, 12/6.
- I. H. Pritchard.** Isometric and orthographic drawing. A text-book for marine and power engineers. 132 pag., 67 fig., 104 pl., 1932, sh 16/—
- G. Schlesinger.** Inspection tests on machine tools, 64 pag., 1933, sh 12/6.
- A. Klein und G. Sippach.** Handbuch für Siebtechnik, 124 pag., 88 fig., 1933 RM 6.—
- H. Malz.** Die Grenzen der Schneidgeschwindigkeit beim Brennschneiden, 91 pag., fig. și 2 tab., 1933, RM 4.—
- P. Ostertag.** Kälteprozesse. Dargestellt mit Hilfe der Entropietafel, 72 fig., 112 pag., 1933, RM 7,50.
- A. Schiebel.** Die Gleitlager. Berechnung und Konstruktion. 112 pag., 95 fig., 29 tab., 1933, RM 10.—
- W. Stieber.** Das Schwimmlager. Hydrodynamische Theorie des Gleitlagers, 106 pag., 42 fig., 12 tab., 1933, RM 6,15.

Electricitatea. Mașini electrice.

- F. Trévoux.** Le developpement et la réglementation de l'industrie électrique aux Etats-Unis. Etude sur la réglementation des tarifs et le contrôle financier des entreprises de services publics, 436 pag., 1933, fr. fr. 60.—
- S. A. Moseley and H. I. B. Chapple.** Television to-day and to-morrow, 226 pag., 1933 sh 7/6.
- Standard handbook for electrical engineers,** 2900 pag., 1933, sh. 42/—.
- H. Geffken, H. Richter und I. Winckelmann.** Die lichtempfindliche Zelle als technisches Steuerorgan, 310 pag., 300 fig., 4 pl., 1933, RM 21,50.
- F. H. Hellmuth.** Der Argonal-Gleichrichter, 88 pag., 48 fig., 22 tab., 1933 RM 6,80.
- R. Wigand.** Die Praxis der automatischen Lautstärkeregelung und Fadingkompensation, 32 pag., 24 fig., 1933, RM 1.—

Transporturi.

- P. Prévost.** Equipement électrique des voitures automobiles. Tome II: Allumage, 119 pag., 50 fig., 1933, fr. fr. 15.—
- The Care and maintenance of aircraft.** 125 pag., 1933, sh 3/6.

- G. V. Lomonosoff.** Introduction to railway mechanics, 179 pag., 92 fig., 1933, sh 12/6.
- Sailing ships through the ages.** Drawings by F. B. Harnack, 64 pag., 1933, sh 4/6.
- H. K. Thomas.** Automobile engineering, vols 4—6, 1933, each sh 7/6.
- H. Waston.** Street traffic flow, 395 pag., 89 fig., 21 pl., 1933 sh 21/—.
- Jahrbuch der Schiffbautechnischen Gesellschaft.** vol. 34, 538 pag., cu fig. 1933, RM 28.—
- W. Loewenthal.** Bremsendienst, Bremsenprüfung, Instandsetzung der Bremsen, 38 pag., 52 fig., 1933, RM 3,60
- O. R. Thomson.** Sportflieger-Ausbildung, 91 pag., 28 fig., 1933, RM 2,50.

Mine, Metalurgie.

- E. Dewaey.** L'agglomération des minerais de fer, 59 pag., 14 fig., 1933 fr. fr. 12.—
- R. I. Anderson.** Secondary aluminium: metallurgy, technology, raw materials, production, economics and utilization, 563 pag., 197 fig., 1933 sh. 42/—.
- T. H. Burnham.** Spezial steels. A concise treatise on the constitution, manufacture, working, heat treatment and applications of alloy steels for students, operators and users of spezial steels, 235 pag., 70 fig., 1933 sh 12/6.
- Tiemann H. P.** Iron and steel: a pocket encyclopaedia, including allied industries and sciences, 590 pag., 1933, sh 24/—.
- H. Bleibtren.** Entwicklungslinien im Bau amerikanischer Siemens-Martin-Werke, 8 pag., cu fig., 1933, RM 1,35.
- E. Howahr.** Neuzeitliche Trio-Blockstrassen und ihre Verwendungsmöglichkeit im Vergleich zu Duo-Blockstrassen, 12 pag., cu fig. 1933, RM 1,95.
- F. von Marées.** Der Wirtschaftsplan im Bergbau, 115 pag., 1933, RM 8,60.
- L. Schmid.** Der Bau und der Betrieb der Kupolöfen. Band I: Der Bau der Kupolöfen. Teil 1: Die Entwicklung der Kupolofen-Schmelztechnik. Teil 2: Die Bauformen der Kupolöfen, 132 pag., 102 fig., 1933, RM 7,60.
- B. Sothen.** Wasserkühlung des Hochofens, 11 pag., cu fig., 1933, RM 1,80.
- G. Tschorn.** Werkstoffprüfung in der Eisen und Stahlgiesserei, 196 pag., 169 fig., 1933, RM 12.—

Economie politică, Organizare, Chestiuni sociale.

- A. G. Georgesco.** Le régime juridique et financier des capitaux étrangers en Roumanie, 120 pag., 1933, fr. fr. 20.
- I. Tchernoff.** Ententes économiques et financières, 820 pag., 1933, fr. fr. 80.—

- R. G. Weill. Le monopole de l'alcool industriel. Monographie du Service des Alcools. 484 pag., 1933, fr. fr. 30.—
- R. H. W. Cox. Routine of the advertising department, 205 pag., 1933, sh 10/6.
- P. H. Douglas. Standards of unemployment insurance 1933, sh 16/6.
- E. F. M. Durbin. Purchasing power and trade depressions a critique of under consumption theories, 198 pag., 1933 sh 61.—
- C. O. Ruggles. Problems in public utility economics and management, 737 pag., 1933, sh 36/—.
- R. Cassirer. Die Beziehungen zwischen Kapital und Arbeit in England. Die Mond-Turner Konferenz 1928—1930., 148 pag., 1933, R.M. 6,60
- Curschmann. Industrielle Personalpolitik in U. S. A. 90 pag., 1933, RM 3,40.
- F. Mezger. Revisionsprogramme. Richtlinien für die Prüfung von Bilanzen und Betrieben, 127 pag., 1933, RM 3,30
- A. R. Schnadt. Die Beteiligung der Arbeitnehmer an industriellen Unternehmungen, 165 pag., 1933, RM 4,20.
- H. Wagenführ. Kartellgesetzgebung in Deutschland, 235 pag., 1933, RM 7,50.
- A. E. Wetli. Die Lösung des Krisenproblems durch Realwirtschaft, 95 pag., 1933, RM 2,80.

P. N.

BUGLETINUL « I. R. E. »

ORGAN AL INSTITUTULUI NAȚIONAL ROMÂN
PENTRU

STUDIUL AMENAJĂRII ȘI FOLOSIRII IZVOARELOR DE ENERGIE
BUCUREȘTI, I. STRADA MARCONI No. 1

ANUL I

No. 1

MARTIE 1933

CUVÂNT DE ÎNCEPUT

La sfârșitul primului semestru al anului 1926 s'au pus bazele « *Institutului Național Român pentru Studiul Amenajării și Folosirii Izvoarelor de Energie* » pentru a corespunde unei necesități create prin evoluția economică de după războiu, care a pus în evidență importanța numeroaselor probleme, dintre care aceea a energiei prezintă un deosebit interes. Institutul și-a stabilit programul pentru a îndruma studiile cu privire la punerea în valoare, în modul cel mai rațional, a izvoarelor de energie, de care dispunem în țară și a întrebuințării energiei în diferitele ramuri de activitate pentru un cât mai mare folos al economiei naționale ¹⁾).

Se apropie împlinirea a șapte ani de când Institutul funcționează. În acest timp o activitate s'a desfășurat în cadrul numeroaselor probleme ce intră în politica energiilor în România; chestiuni de ordin științific, tehnic, economic, etc. au fost abordate; un însemnat material documentar a fost strâns și în mare parte pus la dispoziția membrilor Institutului și acelor instituții și persoane ce au arătat interes pentru problemele tratate. Și s'a putut realiza acest început de activitate folositoare economiei naționale, datorită concursului ce am întâlnit la atâția colaboratori prin aportul lor intelectual, și la atâtea persoane și instituțiuni care au încurajat activitatea Institutului

¹⁾ Rolul Institutului a fost arătat de noi în cuvântarea rostită în ședința de constituire dela 26 Iunie 1926: « Rolul unui Institut de Energie » publicat sub No. 1 în colecția de Referate și Rapoarte Tehnice; o broșură de 8 pagini.

prin sprijinul lor moral și material. Prin activitatea desfășurată Institutul și-a creat întinse legături în străinătate, unde organizațiile științifice și tehnice de specialitate au apreciat foarte mult contribuțiile aduse prin lucrările Institutului¹⁾.

În timp de șapte ani Institutul a dat la lumină foarte multe volume și broșuri, grupate în diferitele categorii de publicațiuni; dela început chiar ne propuneam publicarea în limba franceză a unei reviste cu caracter științific și tehnic, pentru a putea pune în contact activitatea din țară cu lumea științifică și tehnică din străinătate. Nu am putut realiza încă această publicație, dar vom urmări ideea.

Începem însă azi publicarea unui « B u l e t i n I. R. E. » cu scopul de a pune la dispozițiunea membrilor Institutului și persoanelor care se ocupă de problema energiei, lucrări, discuțiuni, note și un material documentar cât mai important, pentru a aduce o nouă contribuție la buna îndrumare a problemei energiei în țara românească.

Prin difuziunea cât mai largă ce vom face, sperăm că noua publicațiune ce Institutul începe azi, va putea aduce o nouă contribuție însemnată pentru a completa contribuțiile aduse până acum la această importantă problemă, pentru bunul viitor economic al țării.

1 Martie 1933.

CONSTANTIN D. BUȘILĂ
PREȘEDINTELE « I. R. E. ».

¹⁾ Activitatea « I. R. E. » în cei șapte ani este rezumată în dările de seamă publicate anual și în o dare de seamă care sintetizează activitatea primilor 5 ani de existență (1926—1931).

Asupra activității în șase ani, am făcut o expunere în Adunarea generală ordinară ținută la 19 Iunie 1932: « După șase ani de activitate a Institutului » publicată sub No. 45 în colecția de Referate și Rapoarte Tehnice; o broșură de 6 pagini.

PROBLEMA PERTURBAȚIILOR PRODUSE DE LINIILE DE TRACȚIUNE ELECTRICĂ ASUPRA LINIILOR TELEGRAFICE ȘI TELEFONICE ¹⁾

de Ing. I. CONSTANTINESCU
Conferențiar la Școala Politehnică, București

Liniile de tracțiune electrică și liniile de comunicații telegrafice și telefonice legând între ele aceleași centre populate sunt nevoite în general să urmeze aproximativ același drum, cu alte cuvinte sunt nevoite să facă menaj în comun cu toată nepotrivirea lor de caracter.

Această împrejurare ridică o sumă de probleme de multe ori foarte delicate pentru soluționarea diferitelor inconveniente ce se prezintă din cauza acestei vecinătăți imediate.

Este deci interesant să expunem aci pe scurt cauzele acestor inconveniente precum și mijloacele preconizate pentru înlăturarea sau mai bine zis atenuarea lor, atât cât este posibil din punct de vedere tehnic și economic.

Liniile de tracțiune și în general toate liniile de energie electrică constituie pentru liniile de comunicație telegrafice și telefonice un vecin destul de incomod și cu atât mai incomod cu cât disproporția de puteri puse în joc este mai mare.

Puterea electrică utilizată în instalațiile de tracțiune se cifrează la mii de kilowați. Puterea electrică utilizată în transmisiunile telefonice se măsoară în mili sau chiar microwați. În ambele cazuri puterea este impusă de natura serviciului ce avem de efectuat.

¹⁾ Conferință ținută în ziua de 27 Februarie 1933 în ciclul organizat de « I.R.E. ».

În cazul transmisiunilor telefonice undele sonore pe care avem să le transmitem au, în vorbirea curentă, o putere ce nu trece de 10—15 microvați. Această putere este așa de mică încât adunând la un loc peste un milion de voci de abia putem obține atâta putere cât este necesară ca să întreținem consumația unei lămpi electrice obișnuite.

Pentru a utiliza aceste puteri extrem de mici se înțelege că este absolut necesar ca aparatele de transmisie și cele de recepție să fie extrem de sensibile.

Ori tocmai această sensibilitate constituie partea slabă a instalațiilor telegrafice și telefonice când ele se găsesc în apropierea liniilor de energie.

Energia electrică după cum se știe nu este localizată numai în conductor, căci făcând abstracție de pierderile ohmice singurele localizate în conductor, tot restul energiei se găsește înmagazinat sub formă de câmp electromagnetic în spațiul înconjurător.

O parte din această energie este transmisă prin inducție electrostatică și electromagnetică conductorilor vecini, producând două categorii distincte de prejudicii și anume:

1. Accidente de persoane și pagube materiale;
2. Perturbații permanente în exploatarea firelor telegrafice și telefonice, rezultând din alterarea semnalelor.

Limitându-ne deci la fenomenele de inducție ca sursă de perturbații adică lăsând la o parte posibilitățile de cuplaj galvanic prin contact direct, socotesc că este necesar să reamintim pe scurt caracteristicile esențiale ale celor două tipuri de inducțiune.

1. CAZUL FRECUENȚELOR INDUSTRIALE ¹⁾

1. 1. *Inducțiune electrostatică.* Să considerăm deci doi conductori paraleli. Conductorul 1 monofazic de înaltă tensiune are o tensiune V_1 față de pământ și induce în conductorul

¹⁾ În numerotația titlurilor și subtitlurilor am adoptat sistemul de numerotație american prin care orice subtitlu al unui capitol poartă același prefix numeric ca și capitolul sau sub-capitolul respectiv.

telegrafic 2 presupus izolat de pământ, o tensiune V_2 pe care o vom numi în cele ce urmează, *tensiune transversală* fiindcă se exercită între fir și pământ.

Tensiunea indusă V_2 are ca expresiune:

$$V_2 = V_1 \frac{C_{12}}{C_{12} + C_{20}} \quad (1)$$

unde C_{12} , C_{20} sunt capacitățile notate pe figură.

Considerând deci un fir telegrafic izolat situat la o distanță de 8 m. de firul de contact al unei linii de tracțiune de 15 kilovolți, adică luând $C_{12} = 0,85 \cdot 10^{-3} \mu F/Km$ și $C_{20} = 6 \cdot 10^{-3} \mu F/Km$, formula precedentă ne dă o tensiune transversală indusă de 2000 volți.

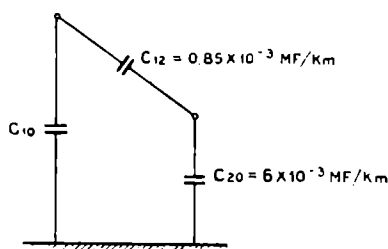


Fig. 1.

Această tensiune indusă după cum se vede din formulă este independentă de lungimea paralelismului.

Este evident însă că sarcinile induse și curenții de încărcare sunt proporționali cu această lungime.

Prin urmare dacă firul 2 este pus la pământ la ambele extremități, el va fi parcurs de un curent:

$$I_2 = V_1 \omega C_{12} l \quad (2)$$

a cărui valoare în cazul unui paralelism pe o distanță de 10 Km. și o frecvență de 16 2/3 p. p. s. este 13 miliamperi.

Curentul I_2 are deci în acest caz cam aceiași valoare și frecvență ca și curentul telegrafic, astfel că exploatarea devine absolut imposibilă.

Mai mult decât atât, dacă prin jocul de manipulare al aparatelor terminale, linia rămâne momentan izolată la ambele extremități, ea capătă o tensiune de 2000 volți, care poate fi fatală pentru operatorul care ar atinge firul în acest moment.

Cum însă capacitatea C_{12} descrește repede cu distanța între fire putem considera că atât tensiunea indusă cât și curentul de încărcare devin neglijabile când depărtarea dintre fire trece de 100 m.

1. 2. *Inducțiune electromagnetică.* Cea mai importantă, din punctul de vedere al fenomenelor de inducție, este inducția electromagnetică.

Să considerăm cazul particular a două fire paralele, ambele cu întoarcere prin pământ formând astfel două spire paralele, una parcursă de curentul inductor I_1 și alta în care se dezvoltă prin inducțiune o forță electromotrice sau *tensiune longitudinală* e_2 a cărei valoare este:

$$e_2 = \omega l M I_1 \quad (3)$$

unde M este coeficientul de inducție mutuală pe Km. între spira inductoare și cea indusă, iar l lungimea paralelismului.

În cazul de față coeficientul M descrește foarte încet cu distanța între fire, așa că chiar dacă depărtăm firele telegrafice și telefonice la distanțe de Km. de liniile de tracțiune, nu reușim totuși să le sustragem complet de sub acțiunea perturbatoare a liniilor de tracțiune.

Astfel pentru distanțele de 100, 200, 500 și 1000 m., coeficientul de inducție mutuală are respectiv valorile: 460, 330, 175, 80 microhenry, la frecvența de 16 2/3 perioade.

Prin urmare considerând o lungime de paralelism de 10 Km. și un curent inductor de 100 amperi, tensiunea longitudinală indusă este respectiv de circa 48, 34, 18, 8 volți, iar în caz de scurt circuit pe linia de tracțiune, aceste valori pot deveni de 5 ori sau chiar 10 ori mai mari.

Prin urmare exploatarea telegrafului cu simplu fir nu este posibilă în cazul acesta chiar dacă depărtăm firele la 1 Km. de linia de tracțiune.

Avem totuși posibilitatea să ameliorăm considerabil situația, dublând circuitele, adică suprimând întoarcerea prin pământ.

Prin acest procedeu aparatele terminale sunt influențate numai de diferența tensiunilor induse pe cele două fire și această diferență poate în principiu să fie făcută oricât de mică prin echilibrarea acestor tensiuni induse.

2. CAZUL ARMONICELOR

2. 1. *Influența frecvenței.* În cele ce preced am considerat pentru calculul tensiunilor induse frecvențele fundamentale cari

sunt în cazul tracțiunii prin curent monofazic cuprinse între 15 și 25 p. p. s.

Din punctul de vedere telefonic aceste frecvențe, găsindu-se sub gama frecvențelor audibile, nu produc nicio perturbație de exploatare ci numai tensiuni susceptibile de a produce accidente.

Din nefericire însă curenții și tensiunile industriale nu sunt niciodată perfect sinusoidale.

Generatorii și motorii din cauza colectorului și a dinților depe indus și transformatorii din cauza fierului suprasaturat, introduc în forma tensiunii și a curentului un număr important de armonice cari cad în gama frecvențelor audibile.

Ansamblul acestor frecvențe produce sgomotul caracteristic, care se aude pe circuitele telefonice expuse la inducția liniilor de energie.

Să analizăm mai de aproape cauzele acestui sgomot, care după intensitatea sa micșorează inteligibilitatea în proporții mai mult sau mai puțin inacceptibile.

Formulele (2) și (3) de mai sus ne arată că tensiunile longitudinale și curenții de încărcare cresc cu frecvența.

Prin urmare la amplitudini egale armonicele de frecvență mai ridicată dau tensiuni induse mai mari.

Considerând deci un circuit telefonic și notând respectiv cu E_a și E_b tensiunile induse pe fiecare din cele două fire, tensiunea indusă între fire va fi $(E_a - E_b)$. Această tensiune crește cu frecvența așa că perturbația va fi cu atât mai mare cu cât frecvența armonicei considerate va fi mai mare.

Prin urmare tensiunile induse sunt funcțiune de cuplajul dintre linia de energie și circuitul telefonic.

2. 2. *Determinarea efectului perturbator.* Dacă lucrurile s'ar mărgini aci ar fi foarte bine fiindcă determinarea efectului perturbator pe liniile telefonice, s'ar putea face după o regulă foarte simplă.

În realitate lucrurile sunt mai complicate fiindcă ceea ce ne interesează pe un circuit telefonic nu este atât valoarea tensiunilor induse ci gradul de inteligibilitate în raport cu fiecare frecvență indusă.

Astfel dacă aplicăm pe un circuit telefonic tensiuni egale însă de frecvență diferită vom constata că efectul perturbator nu este același pentru toate frecvențele, cu alte cuvinte că inteligibilitatea convorbirilor se schimbă dela o frecvență perturbatoare la alta.

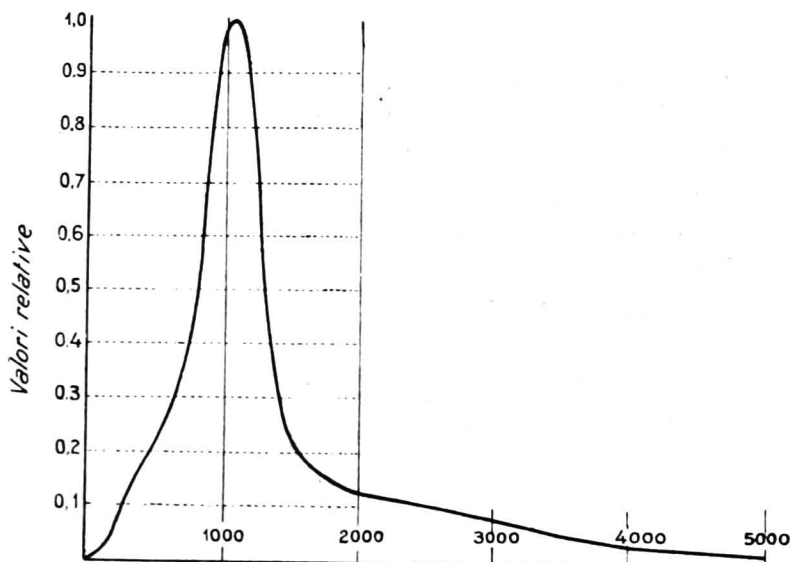


Fig. 2.

Curba din fig. 2 ne arată efectul relativ al diferitelor frecvențe perturbatoare și este construită pe baza unui număr considerabil de rezultate experimentale obținute cu diferite receptoare telefonice.

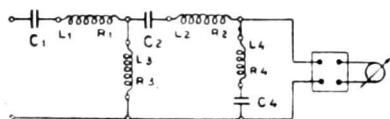


Fig. 3.

În fig. 3 se vede o rețea filtrantă care lasă să treacă diferitele frecvențe în proporția efectului lor perturbator.

Cu ajutorul acestui filtru avem deci posibilitatea să studiem diferitele mașini electrice din punctul de vedere al efectului perturbator, intercalând la nevoie între filtru și mașină un reductor de tensiune și un dispozitiv de cuplaj care să reproducă cuplajul real ce ar exista între linia de energie și circuitul telefonic.

Fiecare mașină va fi caracterizată deci printr'un Factor Telefonice de Formă (F. T. F.), care reprezintă oarecum mărimea telefonică a tensiunilor sau curenților perturbatori în raport cu tensiunea sau curentul de serviciu.

După rezultatul măsurărilor efectuate în Suedia, factorul telefonic de formă al tensiunii pentru unele tipuri de locomotivă poate ajunge în unele momente până la 5%.

În general însă redresorii de curent alternativ prezintă Factorul Telefonice de Formă cel mai ridicat.

În treacăt putem să menționăm că din punct de vedere obiectiv modul de funcționare al filtrului de mai sus nu corespunde perfect cu realitatea, fiindcă aparatul de lectură dela ieșirea din filtru efectuează adăugarea diferiților curenți armonici după o lege quadratică (valoare eficace) pe când urechea nu se supune aceleiași legi.

Desacordul nu are însă o importanță considerabilă așa că pentru simplificarea chestiunii în practică nu se mai ține socoteală de acest desacord.

3. LIMITELE ADMISIBILE ALE TENSIUNILOR INDUSE

Înainte de a trece la descrierea diferitelor procedee întrebuintate pentru înlăturarea cauzelor de accident sau a perturbațiilor de serviciu să menționăm câteva cifre mai importante care ne dau ordinul de mărime al tensiunilor induse.

Se consideră că tensiunile induse nu prezintă nici un pericol pentru personal și instalațiile telegrafice și telefonice, atâta timp cât valoarea lor, în cazul liniilor de tracțiune prin curent alternativ, nu trece de 60 volți în regim normal de serviciu și de 300 volți în caz de scurt circuit sau în caz de punere sub tensiune a liniei.

Din punctul de vedere al perturbațiilor de serviciu se admite că efectul perturbator este inadmisibil ori de câte ori tensiunea la bornele receptorului telefonic așezat la extremitatea circuitului trece de 2—3 milivolți.

4. MĂSURI DE PROTECȚIE

Pentru a se ajunge la rezultatele arătate mai sus avem la îndemână mai multe dispozitive dintre cari unele se aplică liniilor telefonice, altele liniilor de tracțiune.

Dispozitivele aplicate liniilor telefonice au de scop să micșoreze tensiunea indusă între fire, cu alte cuvinte sgomotul produs de această tensiune.

Tensiunea transversală și cea longitudinală din contră nu se poate micșora în general decât prin dispozitive aplicabile liniilor de tracțiune.

Să examinăm pe rând ambele cazuri.

4. I. *Dispozitive aplicabile liniilor telefonice.* Pentru cazurile când liniile telefonice pot fi mutate la distanțe suficiente de linia de tracțiune astfel încât tensiunea indusă să nu mai prezinte niciun pericol de accident, perturbațiile de exploatare pot fi reduse considerabil, după cum am arătat prin echilibrarea circuitelor.

4. II. *Echilibrarea circuitelor.* Acest echilibraj se poate obține prin transpunerea celor două fire ale circuitului telefonic din



Fig. 4.

distanță în distanță, în așa fel ca să obținem pe cât e posibil aceeași tensiune indusă pe ambele fire. Dacă Ea și Eb sunt tensiunile pe cele două fire, gra-

dul de dezechilibru se exprimă prin raportul:

$$\frac{Ea - Eb}{E} \quad \text{unde} \quad E = \frac{Ea + Eb}{2}$$

În practică acest grad de dezechilibru nu poate fi redus sub 4% pentru liniile aeriene și de 1% pentru cable așa că orice am face nu putem ajunge să adăpostim complet circuitul de influențele perturbatoare.

După cum am spus însă nu ne putem declara mulțumiți, dacă ajungem ca să scoborâm tensiunea la bornele receptorului telefonic sub 2—3 milivolți. Este cazul să insistăm aci asupra faptului că transpunerile dacă reduc perturbațiile de exploatare într-o măsură apreciabilă nu pot însă suprima cauzele de acci-

dente datorite tensiunilor longitudinale și transversale cari nu pot fi deloc modificate prin transpuneri.

4. 12. *Cablu aerian sau subteran.* In cazul când îndepărtarea liniei telefonice nu este posibilă, singurul mijloc ce ne mai rămâne să întrebuițăm este să instalăm cablu aerian sau subteran în locul firelor aeriene.

Fără a fi neglijabile după cum s'ar putea crede, efectele de inducție asupra cablurilor sunt considerabil mai reduse decât acelea după firele aeriene.

In cazul acesta cele două fire ale fiecărui circuit sunt așezate unul lângă altul și răsucite în helice astfel că tensiunile induse pe cele două fire sunt mai bine echilibrate și circuitele sunt deci bine apărute de influențele perturbatoare.

Nu trebuie însă să scăpăm din vedere prezența tensiunilor longitudinale și transversale cari pot periclita izolamentul cablului.

In această privință este interesant de semnalat efectul protector al învelișului de plumb și al armăturii de fier cu care este acoperit orice cablu.

Acest efect protector este aproape complet în cazul inducției electrostatice și după cum vom vedea mai puțin complet în cazul inducției electromagnetice.

Inducția electromagnetică după cum știm dă naștere la tensiuni longitudinale cari au practic aceiași valoare pe cablu și pe firele din interior.

La fiecare extremitate firele cablului sunt prelungite mai departe în instalațiile interioare unde șansa de a găsi un drum la pământ și deci de a produce accidente este foarte mare.

Dacă însă la extremitatea zonei de expunere la inducție, stabilim pentru învelișul de plumb o bună comunicație cu pământul, tensiunea longitudinală va da naștere unui curent în circuitul format de înveliș și întoarcerea sa prin pământ.

Acest curent va induce în firele din interiorul său, tensiuni de sens invers tensiunii longitudinale primitive.

Prin urmare vedem că acest curent prin inducția pe care o exercită pe firele cablului oferă un efect de protecție.

Se constată pe de altă parte atât din considerații teoretice cât și experimental că efectul de protecție este cu atât mai mare cu cât decalajul dintre curent și tensiunea învelișului este mai mare.

Ori decalajul este dat de relația:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{\omega L}{R}$$

unde R și L sunt rezistența și selful învelișului.

Prin urmare pentru ca să mărim pe φ trebuie să mărim pe L și să micșorăm pe R .

Pentru a mări pe L va trebui să alegem ca material de construcție pentru armătură, un aliagiu de fier de înaltă permeabilitate și să reducem cât mai mult întrefierurile armăturii.

Pentru a se reduce întrefierurile se vor întrebuița benzi de fier cari se vor înfășura în jurul cablului în helice în așa fel ca spirele succesive să se acopere parțial. Se va asigura continuitatea armăturii la joncțiuni.

Din acest punct de vedere armamentul cu fire de fier nu este recomandabil, din cauza numeroaselor întrefieri.

Pe de altă parte pentru a se reduce R (rezistența învelișului de plumb) se va observa că învelișul de plumb să nu prezinte nicio discontinuitate și pentru mai multă eficacitate se va așeza imediat sub plumb un strat de fire goale de cupru cari vor mări foarte mult conductibilitatea învelișului.

Se obișnuște a se numi factor de protecție raportul dintre tensiunea longitudinală indusă pe un fir din cablu protejat prin înveliș și aceeași tensiune când firul nu este protejat.

Pentru a vedea efectul de protecție al diferitelor măsuri întrebuițate este de ajuns să spunem că factorul de protecție pentru frecvențele industriale are valorile indicate mai jos:

0,8 pentru cable obișnuite;

0,6 pentru cable cu armătură de fier lat;

0,4 pentru cable cu armătură specială de fier lat de înaltă permeabilitate;

0,2 pentru cable cu armătură specială și un strat de 20 mm² de cupru.

De aci se vede influența considerabilă pe care o are armătura și învelișul de plumb în ceea ce privește efectul de protecție asupra tensiunilor longitudinale induse. Pentru frecvențele vocale factorul de protecție are valori și mai favorabile.

Cu aceasta am spus tot ce se poate spune mai important în privința măsurilor ce se pot lua pe liniile și cablele telefonice pentru protejarea lor.

4. 2. *Măsuri aplicabile liniilor de tracțiune electrice.* Măsurile ce se pot lua pe liniile de tracțiune pot fi grupate în două categorii:

1. Măsuri cari au de scop suprimarea armonicelor;

2. Măsuri ce au de scop micșorarea coeficientului de inducție mutuală între linia de tracțiune și linia telefonică.

Să cercetăm pe rând ambele cazuri:

4. 21. *Suprimarea armonicelor.* Fără să intrăm într'o expunere detaliată asupra originii diferitelor armonici dintr'o rețea de energie, vom indica totuși cauzele lor și mijloacele cele mai practice de a le înlătura.

Vom îngloba în această clasă de perturbații și cazul curentului continuu, care de fapt este un curent ondulatoriu și ca atare produce efecte de inducție depinzând de frecvența și amplitudinea acelor undulațiuni.

Sursele principale de armonice sunt:

1. Mașinile rotative (alternatorii și motorii);

2. Transformatorii statici;

3. Mașinile de curent continuu și redresorii.

4. 211. În mașinile rotative vom distinge:

a) Armonice de dantură;

b) Armonice datorite repartiției fluxului;

c) Armonice datorite dispoziției conductorilor pe suprafața indusului.

Dacă considerăm un alternator monofazic cu n dinți sau creștături pe pol se demonstrează că armonicile produse vor fi de ordinele $(2n - 1)$ și $(2n + 1)$.

În cazul motoarelor de tracțiune monofazică armonicile de dantură variază cu viteza motorului ceea ce face ca pe circuitul telefonic vecin să se audă un sunet de sirenă care începe cu

note foarte joase și se urcă treptat pe măsură ce viteza motorului crește.

Amplitudinea acestor armonice se poate micșora considerabil dacă facem ca întrefierul să meargă progresiv, crescând dela centrul piesei polare către margine, sau dacă mărimea piesei polare este tăiată în bizou.

Aceste măsuri servesc în același timp și pentru reducerea armonicelor ce provin din repartiția nesinusoidală a fluxului.

Pentru mașinile cu inductorul în tambur s'ar putea obține o repartiție cât se poate de sinusoidală a fluxului dacă am putea face ca numărul conductorilor pe creștătură să varieze după o lege sinusoidală în raport cu rangul fiecărei creștături. Decât aci trebuie oarecare prudență, fiindcă dacă facem fluxul complet sinusoidal, forța electromotrice rezultantă la bornele mașinii nu mai este sinusoidală și prezintă armonice din cauza distribuției conductorilor induși pe suprafața armăturii.

Prin urmare soluția adevărată se găsește între cele două metode.

În sfârșit o bună măsură de aplicat în toate cazurile este ca numărul total de creștături să nu fie un multiplu întreg de numărul polilor. Creștăturile vor fi jumătate închise și dinții cât se poate de saturați.

4. 212. Transformatorii statici introduc de asemenea armonice din cauza fenomenelor de saturație magnetică și din cauza formei neliniare a curbei hysteresis.

Prin urmare dacă tensiunea aplicată este sinusoidală, fluxul va fi neapărat sinusoidal însă curentul nu va fi de loc sinusoidal dacă mai ales fierul transformatorului lucrează la saturație.

Din contră dacă curentul ar fi sinusoidal, tensiunea și fluxul nu mai sunt sinusoidale. Armonicele cele mai importante introduse din această cauză sunt de ordinul 3 și 5.

În cazurile de scurt circuit aceste armonice capătă o importanță considerabilă. Ar fi prin urmare de dorit ca fierul transformatorilor să nu fie prea saturat.

4. 213. Mașinile rotative de curent continuu produc pe lângă armonicile citate mai sus alte armonice importante prin funcțiunea colectorului. Frecvența acestor armonice este egală

cu numărul de lamele de pe colector cari trec sub perie într'o secundă.

În timpul din urmă mașinile rotative de curent continuu sunt înlocuite din ce în ce mai mult prin redresori cu mercur alimentați dela rețea. Mărimea și frecvența undulațiilor depinde în acest caz de tipul redresorului și de sarcina sa.

În fig. 5 se vede forma undulațiilor pentru mersul în gol.

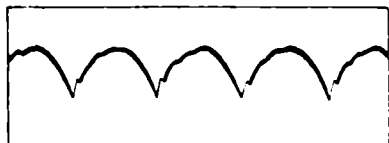


Fig. 5.

Din contră pentru mersul în sarcină curba este foarte mult deformată și se prezintă ca în fig. 6.

Numărul armonicilor este cu atât mai mic cu cât numărul de faze ale redresorului este mai mare.

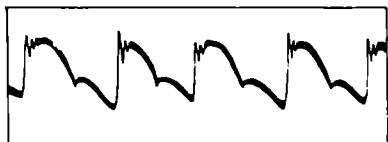


Fig. 6.

Redresorul cu 12 faze nu mai conține decât armonice de ordinul 12 și 24 cu amplitudini de 1% și 0,25% din tensiunea continuă în gol.

În practică însă se întrebuintează cel mult redresori hexafazați cari cuprind armonicile de 300, 600, 900, 1200 p. p. s.

În sarcină, frecvența de 300 p. p. s. atinge circa 8% din tensiunea continuă. În majoritatea cazurilor este deci necesar ca să găsim mijloace pentru suprimarea acestor armonice.

Un dispozitiv care dă rezultate excelente este reprezentat în fig. 7

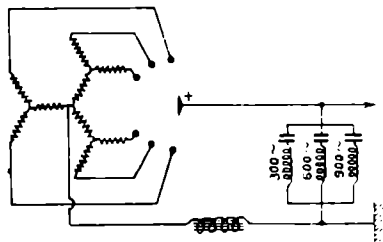


Fig. 7.

Fiecare redresor comportă o bobină de absorțiune cu sâmbure de fier, a cărei inductanță atinge 5 m.H în gol și descrește până la 3 m.H când sarcina crește.

După această bobină se așează trei șunturi rezonante pentru frecvențele de 300, 600, 900 p. p. s.

Bobinele de inductanță ale acestor șunturi sunt fără sâmbure de fier.

Condensatorii sunt cu izolanț de hârtie și trebuie să reziste la o tensiune de cel puțin 3 ori tensiunea de serviciu.

Din experiențele făcute rezultă că singură bobina de absorbțiune reduce curentul perturbator la 50% din valoarea sa primitivă.

Adjoncțiunea șuntului rezonant de 300 p. p. s. reduce acest curent la 30% și dacă adăugăm în plus șuntul de 600 p. p. s. reducerea ajunge la circa 20%.

Ultimul șunt rezonant de 900 p. p. s. aduce o contribuție mai slabă întrucât prin adjoncțiunea sa reducerea de abia ajunge la 18%.

În orice caz însă aceste dispozitive aduc după cum vedem o reducere considerabilă a curentului perturbator.

4. 22. *Micșorarea coeficientului de inductanță mutuală.* Valoarea coeficientului de inductanță mutuală între o linie de tracțiune electrică și conductorii vecini determină după cum am văzut mărimea tensiunilor longitudinale induse.

Dacă această tensiune este relativ mare în cazul liniilor de tracțiune electrică, acest lucru se datorește faptului că liniile de tracțiune au întoarcerea prin pământ deși în vorbirea curentă se zice că întoarcerea este prin șine.

Astfel dacă considerăm în cazul unei linii monofazice, o ocomotivă B la câțiva Km. de substația de alimentare A (fig. 8),

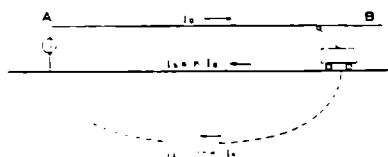


Fig. 8.

și dacă I_0 este curentul pe firul de contact, o parte KI_0 din acest curent se întoarce prin șine iar restul $(1 - K) I_0$ prin pământ. Experiențele arată că la oarecare distanță de A și B

curentul din șine KI_0 este pur și simplu curentul indus de firul de contact.

Prin urmare notând cu m coeficientul de inductanță mutuală între firul de contact și șină, tensiunea indusă pe șină va fi:

$$E_s = -j\omega m I_0$$

iar curentul va fi:

$$I_s = \frac{-j\omega m I_0}{R + j\omega L} = KI_0$$

unde R și L sunt rezistența și selful șinei.

Acest curent exercită un efect compensator neutralizat asupra conductorilor vecini, cu atât mai mare cu cât intensitatea sa este mai mare și cu cât decalajul său față de I_0 se apropie de 180° .

Putem ajunge la acest decalaj de 180° micșorând pe R și măbind pe m . Valoarea lui R se poate micșora îngrijind ca șinele să fie bine eclisate la joncțiuni, iar cuplajul m dintre firul de contact și șină se poate mări întrebuițând transformatori sugători.

Prin întrebuițarea acestora (fig. 9) se obține pe lângă mărirea efectului compensator al curentului din șină un alt efect și mai important și anume micșorarea coeficientului de inducțanță mutuală dintre linia de tracțiune și conductorii vecini.

În adevăr acești transformatori având raportul de transformare egal cu unitatea curentul din secundar trebuie să fie sensibil egal cu cel din primar (firul de contact). Prin urmare acești transformatori constrâng curentul răsfiat în pământ să se întoarcă la șină producând un adevărat efect de sugere, în toate punctele unde avem câte un astfel de transformator.

Prin acest efect bucla inductoare I_e (fig. 8) își micșorează considerabil suprafața sa enormă și odată cu aceasta se micșorează și zona ocupată de câmpul magnetic astfel că influențele perturbatoare scad în frumoasa proporție de $1/5$ — $1/20$ din valoarea lor primitivă.

4. 221. *Echipamentul liniilor de tracțiune.* În fig. 9 se vede o linie de tracțiune monofazică echipată cu transformatori sugători.

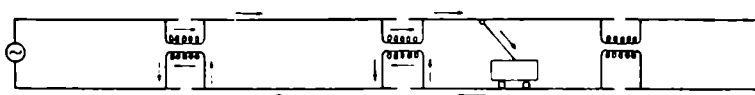


Fig. 9.

Pe linia Oslo-Drammen (Norvegia) acești transformatori sugători sunt instalați la distanțe de 1500 m. iar curentul în șine se ridică până la 96% din curentul total.

Un alt sistem și mai eficient se obține utilizând un al doilea fir ca feeder de întoarcere (fig. 10).

Firul de contact și cel de întoarcere sunt cuplate prin transformatori sugători, iar șinele sunt legate la firul de întoarcere la jumătatea distanței dintre cei doi transformatori sau și mai bine la punctul median al fiecărui secundar depe firul de întoarcere.

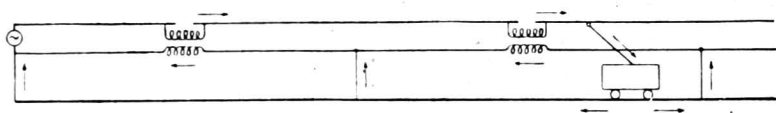


Fig. 10.

Sistemul acesta întrebuințat pe liniile Statului din Suedia și încercat pe liniile Perpignan Villefranche în Franța și Dessau Bitterfeld în Germania a dat rezultate excelente, în regim normal de serviciu.

În cazurile de scurt circuit însă sistemul devine defectuos fiindcă atunci fierul transformatorilor se saturează și produce armonice importante de ordinul 3 cari nu mai pot fi readuse pe firul de întoarcere și apucă prin pământ dând astfel naștere la tensiuni induse considerabile.

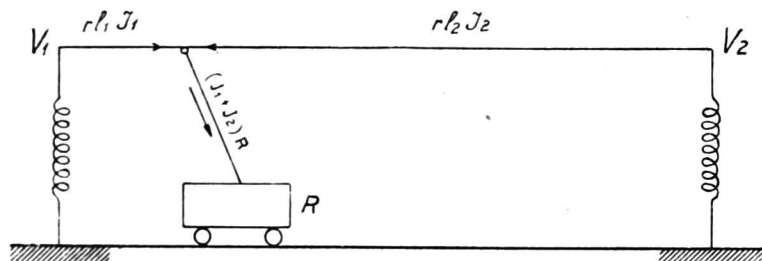


Fig. 11.

În Germania și Elveția se întrebuințează pe o scară foarte întinsă sistemul de alimentare al unei secțiuni de cale din două părți deodată prin fraze opuse (fig. 11).

Se poate arăta în acest caz că dacă cele două substațiuni pot debita curentul sub aceiași tensiune, numărul de amperi-kilometri este același în dreapta ca și în stânga oricare ar fi poziția automotricei.

Dacă deci linia influențată este paralelă cu linia de tracțiune pe toată lungimea secțiunii de alimentare, tensiunea indusă va fi practic nulă.

Sistemul devine defectuos și de data aceasta în caz de scurt circuit, dacă întreruptoarele de înaltă tensiune din ambele părți nu funcționează simultan.

Substațiile de alimentare se așează în general la distanțe de 30—40 Km. așa că sistemul revine destul de economic.

Ar mai fi de reamintit cazul tracțiunii prin curent trifazic întrebuițat foarte mult în Italia și cazul tracțiunii prin curent continuu de înaltă tensiune întrebuițat mai mult în America.

Tracțiunea trifazică necesită doi conductori de contact aerian pentru două faze, iar curentul celei de a treia fază circulă prin șine.

Din punctul de vedere al perturbațiilor sistemul acesta este echivalent cu sistemul de tracțiune prin curent monofazic.

Sistemul de tracțiune prin curent continuu, oferă oarecare avantaje dacă s'au luat toate măsurile pentru eliminarea armonicelor la originea lor, adică în generatori și motori.

Un dispozitiv interesant permite reducerea aproape completă a armonicelor de dantură.

Tensiunea de 3000 volți întrebuițată este produsă de două generatrice montate pe același indus și cuplate electric în așa fel ca armonicile de dantură produse de una din generatrice să fie în opoziție de fază cu acelea produse de cealaltă generatrice.

5. CONCLUZIUNI

Din scurta expunere care am făcut-o și care este departe de a fi completă, rezultă că nici unul dintre tipurile cunoscute de tracțiune electrică nu este complet inofensiv, dar că în toate cazurile există remedii cari pot atenua influențele lor perturbatoare.

Aplicând deci toate măsurile indicate atât pe liniile de tracțiune cât și pe cele telegrafice și telefonice putem ajunge în toate cazurile la rezultatele satisfăcătoare.

Atunci însă când într'un caz particular determinat vrem să ne punem întrebarea care dintre sistemele de tracțiune este cel mai bun, în acel moment aspectul problemei nu mai este exclusiv de natură tehnică ci mai mult de natură economică.

Va trebui deci atunci să comparăm între ele diferitele sisteme echivalente din punct de vedere tehnic și să vedem care dintre ele este cel mai avantajos.

Înțeleg aci prin sisteme echivalente din punctul de vedere tehnic ansamblul măsurilor luate atât pe liniile de tracțiune cât și pe liniile telegrafice și telefonice vecine cari conduc la același grad de protecție.

Se înțelege că problema privită sub această formă poate fi ceva mai complicată însă pentru a se ajunge la un rezultat rațional nu este altă posibilitate.

Termin deci relevând faptul, evident de altfel, că alegerea unui sistem de tracțiune, satisfăcător din toate punctele de vedere, nu se poate face în general fără un studiu în comun și o colaborare prealabilă cu celelalte servicii interesate.

UTILIZAREA RAȚIONALĂ A COMBUSTIBILILOR SOLIZI. APRECIEREA ȘI RECEPȚIONAREA ¹⁾

de Dr.-Ing. CORNEL MIKLOSI

I. CONDIȚIUNI GENERALE

Combustibilii formează o parte foarte importantă din materiile ce interesează economia națională. Alături de industrie și de căile ferate, fiecare gospodărie particulară are interes ca utilizarea combustibililor să fie rațională. Tot așa e de mare importanță funcționarea în condițiuni bune a exploatărilor de extragere respectiv producere. Astfel chestia combustibilului trebuie considerată ca fundamentală atât din punct de vedere economic cât și din cel social.

Producția țării noastre a fost analizată într-o lucrare a d-lui Ing. I. E. Bujoiu ²⁾. Din această publicație reiese că în 1931, producția de cărbuni a fost mai mare decât 2 milioane tone, la care se adaugă producția de lemne de foc, foarte considerabilă și aceasta.

Valoarea totală anuală a combustibilului solid utilizat se urcă deci la mai multe miliarde lei.

Dacă considerăm chestiunea sub aspectul ei general, ar trebui să examinăm în primul rând *situația geografică*, adică centrele de producere și de consum împreună cu importanța lor. E de

¹⁾ Conferință ținută în ziua de 6 Martie 1933 în ciclul organizat de « I. R. E. ».

²⁾ Câteva aspecte statistice în industria carboniferă românească. « Buletinul A.G.I.R. » No. 10, Octomvrie 1932.

dorit ca distribuirea să fie făcută pe lângă cele mai mici greutateți și spese de transport. Oricât de natural ar pare acest deziderat, totuși accentuarea lui nu e superfluă, căci de multe ori se păcătuiește în contra-i. Transportul unui lignit de 2500 calorii putere calorifică inferioară la o distanță de peste 500 km. e de sigur pentru toți cunoscătorii de cauză un non sens și totuși s'au făcut încercări de aparență serioasă a obține astfel de furnituri! Atare propuneri cad dela sine, dacă există bază serioasă pentru apreciere, atât la adjudecare cât și la recepționare; în caz contrar însă economia națională suferă pagube. Situația geografică e importantă nu numai din punct de vedere al cheltuielilor de transport ci și din acela al siguranței de aprovizionare.

La combustibili solizi — în special la cărbuni — asortarea joacă un rol important. Cărbunele extras din mină constă din grăunți de mărime foarte diferită și conține, în cantitate mai mare sau mai mică, și grăunți de materie anorganică, despre care vom vorbi mai pe larg. Sub forma lor aceasta brută, cărbunii nu pot fi utilizați, decât în unele cazuri. Așa d. e. pe grătarele locomotivelor nu se poate arde combustibil, al cărui grăunte e mai mic decât o anumită limită. În cazul unui transport la distanță mai mare, grăunții constatatori exclusiv sau în mare parte din materie anorganică, constituie un balast neplăcut și costisitor, care de altfel și la ardere e cauza unor dificultăți. Din aceste cauze o asortare după mărimea de grăunte, cu o eventuală spălare devine necesară. Astfel e posibil a obține sortimente, cari în anumite cazuri să dea un maximum de randament. Această ameliorare însă conduce în mod fatal la deșeuri și anume la praf. Funcționarea continuă și rațională a exploatărilor miniere, cari lucrează după un astfel de sistem, e posibilă numai dacă există resp. se creează consumatori pentru deșeuri. Fiindcă deci căile ferate și unele industrii nu pot întrebuința decât sortimente, ale căror grăunte este mai mare decât o limită dată, e indicat ca o altă parte a industriei să se aranjeze pentru arderea prafului.

La ligniți inferiori cu conținut mare de apă, înnobilarea se poate face prin reducerea conținutului de apă.

Deși chestiunile atinse mai sus, sunt de importanță foarte mare, nu dorim a intra în analiza lor mai detaliată, aceasta pentru a nu ne abate dela tema noastră principală, la care vom trece. Am amintit mai sus, că utilizarea rațională cere să avem baze sigure pentru aprecierea combustibilului și de aceea în cele ce urmează ne vom ocupa de definiția și modul de determinare ale însușirilor fizice și chimice, vom comunica rezultatele obținute pentru combustibilii noștri din țară și în fine vom face o propunere pentru normalizare. În text ne-am referit la lucrări, cari conțin aproape toate datele ce ne interesează.

II. DEFINIȚIA ȘI MODUL DE DETERMINARE ALE INSUȘIRILOR FIZICE ȘI CHIMICE

Ne vom ocupa de următoarele însușiri:

- A) Mărimea grăuntelui.
- B) Conținutul de umiditate.
- C) Conținutul de cenușă.
- D) Conținutul de materii volatile.
- E) Conținutul de carbon fix (cocs).
- F) Analiza elementară.
- G) Puterea calorifică.
- H) Stabilitatea chimică.

La cocsul folosit pentru scopuri metalurgice, și rezistența la compresiune joacă un rol important. Cu acest caz special însă nu ne putem ocupa în cadrul studiului de față.

A) **Mărimea grăuntelui.** Mărimea grăuntelui e interesantă pentru cărbuni și pentru cocs; această însușire nu poate fi caracterizată prin o singură cifră, fiindcă combustibilul constă din grăunți de mărime diferită. O diagramă de ciuruit ne poate da o idee exactă; în această diagramă, mărimea grăuntelui figurează ca abscisă, fiind definită de deschiderea cea mai mică a ochiurilor unui ciur; ordonatele diagramei reprezintă cota parte a combustibilului, care trece prin ciurul respectiv. Fig. 1. ne arată astfel de curbe de ciuruit.

Curbele se pot înlocui și prin o specificare dată sub forma unui tablou. Se poate spune, d. e., că combustibilul trebuie să aibă grăunți de 0—10 mm. mărime,

10% fiind între 0 și 2 mm.

50% » » 2 » 5 »

40% » » 5 » 10 »

Pentru ca curbele să poată forma baza unei aprecieri, trebuie ca ciururile admise și modul de lucrare să fie normalizate.

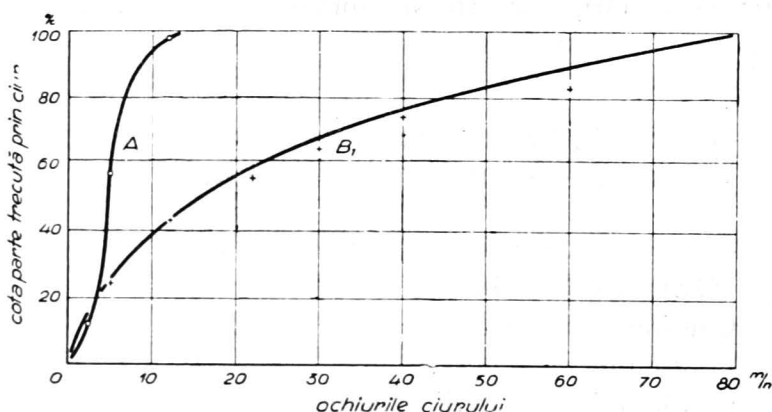


Fig. 1. — Caracteristicile de ciuruit pentru cărbuni:
A (mărunți spălați) și B₁ (mină).

Norme pentru site există în Anglia, Germania (DIN) și America (ASTM; I.M.M.). Datele respective sunt cuprinse în anexele acestui text.

La ciururi cu bare trebuie luat în considerare, că pe lângă o deschidere dată dintre bare pot să treacă ușor grăunți de formă lungueață, ai căror lungime e cu mult mai mare, decât dimensiunile transversale.

Lemnele de foc se furnizează de regulă sub forma de țeplici, admitând o cotă-parte de lemne rotunde. Lungimea țeplicilor este normalizată — fiind de regulă egală cu 1,10 m — grosimea e variabilă și rămâne fără de importanță cu excepția cazului, când țeplicile se ard nedespicate, se introduc deci întregi în focar; în acest caz, grosimea este limitată de deschiderea existentă a focarului.

B) Conținutul de umiditate. Fiecare combustibil solid conține apă și atunci, dacă materia pare a fi uscată; în acest caz vorbim de umiditate higroscopică. În unele cazuri, o cantitate oarecare de apă poate fi adsorbită de suprafața grăunților.

Conținutul de umiditate se poate determina vaporizând apa la o temperatură de 105—110 C°. Metodele de procedare sunt ¹⁾:

a) Determinarea indirectă la care eșantionul în prealabil cântărit se uscă într'o etuvă, în care temperatura e ținută între limitele sus indicate, întreținând în acelaș timp un curent de aer prin etuvă. După uscare până la greutate constantă (G_0), aceasta din urmă se detrage din greutatea originală (G), diferența astfel obținută reprezentând conținutul de umiditate. Valoarea relativă a acestuia este:

$$u = \frac{G - G_0}{G}$$

Aceasta este metoda cea mai simplă, utilizată în aproape toate cazurile. Erorile experimentale rămân în limite admisibile în afară de cazuri, când combustibilul conține materii volatile, care se distilează la temperaturi dintre 105—110 C°; în acest caz, pierderea din greutate e mai mare, decât conținutul de apă. O altă eroare de sens opus se produce, dacă materia se oxidează, mărindu-și greutatea cu oxigenul absorbit. În multe cazuri, ambele erori se compensează.

Etuva se poate încălzi cu gaz sau cu electricitate, această din urmă soluție fiind mai perfectă, mai ales fiindcă temperatura se poate regula în acest caz foarte precis.

O etuvă mică, având o bază de 260 · 160 mm. și o înălțime de 190 mm., consumă în regim staționar cca 220 watt, când temperatura interioară e la 105 C° pe lângă un curent de aer prin etuvă; pentru a ține temperatura la 170 C° o putere de 660 watt e necesară. Ca rezistență poate servi sârmă de nickelină.

Regularea se poate face cu mâna, cu ajutorul unei rezistențe cu cursor; această execuție este suficientă dacă tensiunea rețelei

¹⁾ *Lunge-Berl*, Chem. techn. Untersuchungsmethoden. Ediția 7, vol. I, pag. 418.

electrice variază între limite apropiate; în caz contrar un dispozitiv pentru regulare automată trebuie prevăzut. Cu un dispozitiv automat, intervalul de reglare poate fi de $\pm 1^\circ\text{C}$, așa d. e., ca temperatura să varieze între 104°C și 106°C .

b) A doua metodă e caracterizată prin încălzirea combustibilului plasat într'un tub de sticlă, în curentul unui gaz neutru ca: bioxid de carbon sau azot. Vaporii de apă sunt absorbiți de chlorură de calciu, așa că conținutul de umiditate rezultă prin constatarea greutății crescute a chlorurii de calciu. Această metodă e destul de anevoioasă, de aceea în practică nu se utilizează, decât excepțional.

c) A treia metodă este distilarea cu xylen, determinând volumul apei în modul cunoscut. Această metodă este destul de comodă și poate veni în considerare pentru lemn, lignite, turbă ¹⁾).

Conținutul de umiditate al cărbunilor se poate determina pentru starea în care materia se află:

- a) Imediat după extragere;
- β) După eventuala spălare;
- γ) După eventuala uscare;
- δ) La sosire în vagon;
- ε) La încercarea de vaporizare;
- ζ) La calorimetrare.

Pentru o calitate dată, conținutul de umiditate corespunzător stării de sub δ) a fost de 10%, iar acela obținut în cazul de sub ζ) de 2%.

Lemnele de foc, imediat după tăierea lor în pădure, conțin 50% umiditate, care prin uscare naturală scade la cca 20%, care cifră e atinsă după un an. Din cauza acestei variații mari, conținutul de umiditate joacă un rol foarte important pentru aprecierea lemnelor de foc.

Pentru eliminarea oricărui echivoc, toate datele analitice ale unui combustibil trebuiesc raportate la un anumit conținut de umiditate, normalizat pentru fiecare caz.

¹⁾ Richtlinien für den Einkauf und die Prüfung von Schmiermitteln (Verein deutscher Eisenhüttenleute; deutscher Verband für die Materialprüfungen der Technik). Düsseldorf, 1928.

C) **Conținutul de cenușă.** Cărbunii conțin materii anorganice care, după *E. S. Grumell*¹⁾, constau din următoarele:

1. Constituenții anorganici ai rămășițelor vegetale, repartizați mai mult sau mai puțin uniform și a căror cantitate nu e mai mare decât 1—3 %.

2. Materii minerale împrăștiate în interiorul materiei combustibile: pyrite (Fe S_2) sau hidrocarbonate de Ca sau Mg.

3. Cuiburi sau bulgări de materii minerale: pyrite.

4. Benzi subțiri de materie pământoasă, clasate în general ca benzi de impurități.

Cele trei dintâu grupuri se găsesc în mod fatal în cărbune; cea mai mare parte a cenușii o formează însă materiile benzilor amintite sub 4, și materiile, ce se despart de pe fundul și tavanul galeriei și care se amestecă cu cărbunii.

Dacă materiile amintite sub 3, și 4, sunt dure, ele vor rămâne după manipulare: spargere și ciururire ca impurități, atât în cărbunele cu grăunte mare, cât și în acela cu grăunte mic, acest din urmă putând fi de uneori relativ curat. Dacă din contră, materiile anorganice din chestie au o duritate mică și deci se sfărâmă ușor, ele vor rămâne cu cărbunele mărunț.

*E. S. Grumell*²⁾ arată o radiogramă din care reiese foarte frumos repartizarea eterogenă a materiei anorganice. În aceasta se pot delimita straturi cu diferite conținuturi. O altă radiogramă a publicat *F. S. Sinnatt*³⁾.

La cărbuni spălați în mod efectiv, aproape întreaga materie anorganică e amestecată sub formă neseparabilă cu materia combustibilă, deci grăunți constatați exclusiv din materie anorganică nu există, decât în cantitate mică.

În afară de eterogeneitatea, ce caracterizează un singur strat de exploatare, mai avem a face cu o eterogeneitate pe scară mare care rezultă din cauză că diferitele straturi au compoziție diferită.

¹⁾ *E. S. Grumell, J. G. King, The Sampling of Coal and Coke. A.I.E.M. Congrès Zürich, 1931. Tome II, pag. 317.*

²⁾ *Grumell-King, loc. cit.*

³⁾ *The Determination of the Fusion Point of Coal Ash. A.I.E.M. Congrès Zürich, 1931, Tome II, pag. 358.*

Cauzele amintite ale eterogeneității trebuiesc avute în vedere la scoaterea eşantilioanelor, o chestie la care vom reveni.

La lemne de foc, cantitatea materiilor anorganice este foarte mică, și e fără importanță pentru ardere.

Din punct de vedere al utilizării, materiile anorganice joacă un rol dintre cele mai importante, atât din cauza că atrag după sine o urcare inutilă a cheltuielilor de manipulare și de transport, cât — și mai ales — pentru că îngreuează arderea combustibilului, dificultățile respective putând fi uneori foarte mari.

Comportarea cenușii la ardere depinde atât de compoziția sa chimică, cât și de natura atmosferei căreia este expusă¹⁾, mai ales însă de alte materii anorganice, cu care ajunge în contact, cum sunt d. e., pereții refractari ai focarului.

Mai interesante, decât analiza elementară a cenușii, sunt anumite grupuri de compuși, din care aceea constă. În funcție de componenții săi: SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO , MgO , Na_2O , cenușa poate avea caracter acid sau bazic și dela acest caracter al său depinde, dacă cenușa atacă materia refractară bazică respectiv acidă sau nu²⁾.

În focar, cenușa formată este expusă unor temperaturi, care pot fi în intervalul de topire³⁾ corespunzător compoziției ce o are cenușa, interval care pentru cazuri cunoscute se găsește între 1000 și 1500 C° și care se poate coborî mai jos, dacă cenușa se combină cu materia refractară a pereților.

Acum trecem la discutarea sumară a metodelor utilizate pentru determinarea conținutului de cenușă. Din acest punct de vedere trebuie observat, că cenușa nu este identică cu materiile anorganice, ce se găsesc în cărbuni înainte de ardere. Sulful pyritelor se oxidează și se volatilizează sub forma de

¹⁾ Aceasta poate fi oxidantă sau reducătoare.

²⁾ E. Berl, F. Löblein, *Zur Kenntnis der keramischen Eigenschaften von Kalk-Tonerde-Silikaten und anderen feuerfesten und hochfeuerfesten Materialien*. Forsch. Arbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens, V.D.I. Berlin, 1930.

³⁾ K. Bunte, *Die Methoden zur Bestimmung des Schmelzverhaltens der Asche*. A.I.E.M. Congrès Zürich, 1931, Tome II, pag. 375.

bioxid de sulf; carbonatele se descompun, formându-se bioxid de carbon. Metalele de care acești constituenți au fost legați se oxidează așa că în definitiv, cenușa constă din oxizii diferitelor elemente, înșirați mai sus. Gradul de oxidare al acestora, deci și cantitatea lor, depinde de împrejurările în care s'a făcut arderea; urmează deci că cifre comparabile pentru conținutul de cenușă nu se pot obține, decât normalizând metoda de determinare, care poate fi una dintre următoarele:

a) Determinarea pe scară mare, cântărind cenușa rezultată la arderea în exploatare normală. În acest caz, partea de grăunte fin a cenușii e dusă de curentul gazelor de combustie și se depune la locurile unde iuțea gazelor devine mică, sau iese prin coș. De altă parte, cenușa adunată spre cântărire — și de regulă mai mult sau mai puțin topită — include părți de materie combustibilă în cantitate, care în unele cazuri excepționale se urcă la 20—30%.

Din cauza acestor surse de erori, determinarea conținutului de cenușă în exploatare normală dă valori inexacte, care în cazuri normale sunt mai mici decât valoarea obținută în laborator după metoda b).

b) În laborator, determinarea se face arzând un eșantion măcinat la grăunte fin într'un creuzet deschis din platină, porțelan sau cvartș. Arderea se continuă până la greutate constantă sau până când părțile negre dispar.

c) Și la arderea în calorimetru obținem cenușă însă cantitatea găsită astfel este prea mică.

Pentru determinarea intervalului de topire al cenușii, există diferite metode. Fig. 2 arată un cuptor electric cu tub din cărbune *A* traversat de curent, capurile de racordare din cupru *B*₁, *B*₂ sunt răcite cu apă. Pe lângă o tensiune la borne de 12 volți și un curent de 420 amp. temperatura se poate urca până la 1500 C°.

După acestea trecem la următoarea caracteristică: la conținutul de materii volatile.

D) Conținutul de materii volatile. Folosibilitatea cărbunilor și a lemnului de foc depinde mult de materiile volatile, care în caz de încălzire la incandescență ies din combustibil rămas

sub formă de carbon: cocs. Dacă distilarea se face fără acces de aer, gazele și vaporii se duc sub formă combustibilă. În focarul cazanelor gazele produse se aprind, rezultând apă și bioxid de carbon.

Cantitatea și calitatea materiilor volatile rezultate determină folosibilitatea cărbunilor pentru fabricarea gazului de luminat, pentru încălzirea cazanelor cu aburi, absența lor e hotărâtoare pentru utilizarea cocsului. În aparatele de combustie ale cazanelor se pot, d. e., arde foarte bine cărbuni cu 25—35% materii volatile, însă foarte greu alții cari nu conțin decât 10—15%.

Determinarea în laborator a conținutului de materii volatile se poate caracteriza ca nesigură și depinde nu numai de metoda adoptată și aparatura folosită, ci și de obișnuința experimentatorului. Pe lângă modul normal de procedare, anume la încălzire cu becul Bunsen sau cu benzină, e imposibil a menține temperatura la o anumită valoare, un deziderat care se poate satisface cu ajutorul unui cuptor electric reglat în mod automat. Însă abstrăgând de la această sursă de eroare, mai rămâne fenomenul descompunerii gazelor formate, în care caz carbonul format din disocierea întâmplată în creuzetul de distilare, se adaugă carbonului fix caracteristic pentru combustibil.

Pentru descompunerea gazelor factori de natură catalitică, ca natura suprafeții interioare a creuzetului, etc., joacă un rol însemnat. Creuzet de platină, de suprafață metalică, este semnalat ca condiție esențială pentru determinări serioase; *R. de Benedetti* și *G. Rossi*¹⁾ au publicat o metodă, pe lângă care și creuzet de porțelan e folosibil. În cazul descompunerii, cantitatea aparentă a carbonului fix e mai mare, decât cea adevărată; pentru materiile volatile deci rezultă o cifră prea mică.

E) Conținutul de carbon fix (coes). Despre acesta am vorbit la capitolul D) din care rezultă totodată, că determinarea cantității de carbon fix se întâmplă deodată cu aceea a materilor volatile.

¹⁾ De la détermination des matières volatiles dans les combustibles solides. A.I.E.M., Congrès, Zürich, II, 1931, pag. 381.

În afară de cele spuse, rezistența cocsului constituie o însușire de interes, de care însă pe cum am amintit — nu ne ocupăm mai departe.

Comportarea unui cărbune la distilare e importantă, dacă e destinat pentru fabricarea de gaz sau de cocs metalurgic. ¹⁾

F) Analiza elementară. Din analiza elementară rezultă cantitățile de: C, H, O, N, S, cenușă, umiditate.

Aceste date ne interesează pentru determinarea cantității de oxigen resp. de aer necesare la combustie, și a gazelor ce se produc în urma arderii ²⁾.

Sulful conținut de cărbuni în cantitate mai mică sau mai mare — dela câteva miimi până peste 6% — există sub următoarele forme:

- a) Sulf combustibil legat în mod chimic de carbon;
- b) Sulf mineral: sulfatele cenușii;
- c) Pyrite.

La ardere, sulful de sub a) și c) dă după ardere bioxid de sulf, care în prezența apei conținute în gazele de combustie poate fi cauza unor coroziuni ale suprafețelor metalice, anume dacă temperatura suprafețelor metalice scade sub o valoare anumită, în care caz o soluție de acid sulfuros s'ar condensa pe suprafețe; așa o coroziune ar putea porni mai ales, fiindcă gazele de combustie conțin și oxigen. Pentru evitarea acestor feluri de coroziuni, la economisori se observă regula, ca temperatura apei ce intră să nu scadă sub 25—30 C°.

În privința executării analizei, manualele respective conțin toate datele așa că ar fi inutil a insista asupra detaliilor. Totuși vom semna în cele ce urmează un aparat încălzit cu curent electric și utilizabil la determinarea carbonului și hidrogenului după *Liebig*, prin ardere cu oxid de cupru.

Pentru a obține temperaturile necesare în diferite locuri ale

¹⁾ *P. Schläpfer*, Untersuchungsmetoden zur Prüfung des Back- und Blähvermögens und des Treibdruckes von Steinkohlen A. I. E. M. Congrès, Zürich, II 1931, p. 389.

²⁾ *Hutte*, Des Ingenieurs Taschenbuch, ed. 25, vol. I, 1925, pag. 522.

tubului de ardere, patru cuptoare mici se pot folosi, fiecare regulabil. Un astfel de cuptor poate consta dintr'un tub de steatit de 30 mm. diametrul interior, 3 mm. grosime de perete, 150 mm. lungime, fiind izolat cu un strat de lână minerală de 17 mm. grosime. Pentru o tensiune la borne de 110 volți, tubul poate fi înfășurat cu sârmă Cekas de 0,3 mm. diametru.

Caracteristicile de funcționare ale cuptorului, ținut în mod normal la o temperatură de 550 C°, reiese din următorul tablou:

Tensiunea la borne volți	110	85
Puterea consumată watt	190	110
Temperatura în tub C°	900	550

Regularea tensiunii se face cu ajutorul unei rezistențe cu cursor.

Cuptorul, care servește pentru încălzirea chromatului de plumb, e ținut la cca. 300 C°, consumul său e atunci de cca. 40 watt; ca să lucreze în mod economic, rezistența sa se poate dubla față de aceea a celorlalte cuptoare.

G) Puterea calorică. Pentru combustibil folosit la încălzire, puterea calorică este caracteristica cea mai importantă din punct de vedere al aprecierii.

În instalațiunile industriale de ardere, produsele combustiei sunt: bioxid de carbon sub formă de gaz, apă sub formă de vapori și bioxid de sulf ca gaz. Definiția exactă a puterii calorifice ce s'ar da pe baza unei arderi industriale ar reclama fixarea temperaturii gazelor de combustie. Ca să se evite acest lucru, definiția se dă pe baza determinării în laborator a căldurii dezvoltate.

Dacă arderea se face cu oxigen, în bomba *Berthelot-Mahler*, adică după metoda adoptată în general, produsele arderii se răcesc la temperatura ambiantă, care este de cca. 20 C°, așa că apa trece în starea lichidă; de altă parte, ca rezultat al arderii sulfului, avem trioxid de sulf, care cu apa dă acid sulfuric;

în fine și azotul ia parte la reacțiuni, dând drept rezultat acid azotic. Căldură în plus față de arderea industrială avem:

a) În urma condensării vaporilor de apă, cca. 600 kcal pentru fiecare kg de apă condensată, din care o parte formată din arderea hidrogenului, restul fiind apă higroscopică.

b) Din cauza formării trioxidului de sulf și a disolvării sale în apă, 732,7 kcal pe kg de H_2SO_4 , sau 22,5 kcal pentru fiecare procent de sulf conținut în combustibil.

c) Acidul azotic, la rândul său, se formează și el pe lângă desvoltare de căldură, aceasta fiind de 227 kcal pe 1 kg HNO_3 .

d) Aprinderea combustibilului în bombă se face, trecând prin o sârmă de fier, plasată deasupra eșantionului, curent electric, așa ca sârma să se topească și să se producă un arc; în rezultat final, sârma arde, producând o căldură de 1600 kcal pe kg.

Aceste cantități de căldură trebuiesc deduse din căldura desvoltată în bombă pentru a ajunge la o cifră care corespunde condițiilor de ardere industrială. Cifra aceasta o vom numi *putere calorifică inferioară*. Definiția acesteia este deci:

Puterea calorifică inferioară determinată în laborator se înțelege ca un raport, al cărui numărător e căldura în kcal produsă în bomba *Berthelot-Mahler*, micșorată cu căldura produsă de sârma de aprindere, cu căldura de condensare a apei și cu căldura de formare a acidului sulfuric și azotic — iar a cărui numitor e greutatea în kg a materiei introduse în bombă, conținutul de umiditate al acestei materii fiind de u' , cifră raportată la greutatea totală.

Din valoarea P_i' , obținută astfel, puterea calorifică inferioară valabilă pentru conținutul de umiditate u e dată de formula ¹⁾:

$$P_i = \frac{P_i' (1 - u) + 600 (u' - u)}{1 - u'}$$

Există și o formulă normalizată pentru calcularea puterii calorifice inferioare, formulă bazată pe analiza elementară a cărbunilor. Utilizarea acesteia însă nu e recomandabilă,

¹⁾ Dacă u și u' sunt date în părți la sută, în loc de unitate se va scrie 100.

calorimetrarea rămânând singura metodă care furnizează rezultate ireproșabile și de exactitate suficientă.

H) Stabilitatea chimică. Pentru cărbunii înmagazinați în grămezi mari pe timp îndelungat, stabilitatea chimică joacă un rol foarte important și de aceea la apreciere, această caracteristică trebuie luată în considerare.

Conținutul de pyrită și umiditate par a fi determinante pentru absorbirea de oxigen, deci pentru aprinderea în grămadă; fenomenele sunt foarte complexe și nu dorim a ne ocupa mai departe de ele. *Liebig, Regnault, Fayol, Richters* s'au ocupat de această problemă.

III. INCERCAREA DE VAPORIZARE

Efectul termic dat de un combustibil depinde nu numai de însușirile sale fizice și chimice ci și de aparatul în care se face arderea. Se poate spune că, în general fiecare combustibil reclamă un aparat de altă construcție, pentru a desvolta în scopul prevăzut cantitatea maximă de căldură, raportată la un kg.

Funcționarea aparatului de combustie se poate caracteriza prin randamentul său, dat de raportul căldurii utilizate pentru scopul propus, la energia termică totală introdusă în aparat sub formă de combustibil, aceasta din urmă fiind egală cu produsul din cantitatea combustibilului în kg și puterea sa calorifică inferioară.

Diferența între căldura totală introdusă și cea utilă reprezintă pierderile, care la rândul lor se pot împărți în trei părți:

a) Pierderi cauzate prin faptul, că gazele de combustie părăsesc aparatul cu o temperatură mai înaltă, decât cea ambiantă, duc deci cu ele o cantitate de căldură, egală cu produsul format din volumul lor, din căldura specifică medie pentru intervalul de temperatură respectiv și din diferența între temperatura gazelor și cea ambiantă.

b) Căldura conținută în combustibil nears care e în parte inclus în sgură, o altă parte — cuprinsă ¹⁾ resp. dusă de curentul

¹⁾ Ca CO și H₂.

gazelor și se depozitează la locuri unde iuțea gazelor e mică, sau iese prin coș.

c) Căldura pierdută prin convecțiune și radier, proporțională cu suprafața pereților exteriori, fiind mai departe funcția temperaturilor ce se stabilesc în interiorul și în exteriorul acestor pereți și a conductibilității termice a acestora.

La un aparat de vaporizare, pierderea de sub a) raportată la un kg de combustibil variază între limite relativ strânse, oricare ar fi producția de aburi pe oră, înțelegând că și aceasta din urmă să rămână între anumite limite.

În aceleași condițiuni, suma pierderilor de sub b) și c) raportată la 1 kg de combustibil, devine mai mare, atât la producție mică, cât și în regim forțat.

Din această cauză, randamentul aparatului scade, dacă producția de aburi: încărcarea aparatului devine mai mică sau dacă acesta este forțat, la fel cum se întâmplă și la toate mașinile.

La executarea unei încercări de vaporizare, trebuie deci să ne fixăm asupra încărcării la care această încărcare se face.

În loc de a căuta randamentul, se determină de uneori coeficientul de vaporizare, adică cantitatea de aburi normali: aburi saturați având temperatura de $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ produși cu un kg de combustibil. Conținutul total de căldură al acestor aburi e de $639,4\text{ kcal/kg}$. E evident, că coeficientul de vaporizare (a) rezultă din formula:

$$a = \frac{\eta \cdot P_i}{639,4}$$

unde η este randamentul aparatului. Formula aceasta am folosit-o pentru calcularea cifrelor din tabloul IV.

În privința executării unei încercări de vaporizare nu insistăm, fiindcă regulile sunt fixate, așa d. e., în normele germane din 1899. Nu trebuie uitat că fără aparate de măsurat de precizie suficientă și controlată, nu se poate obține rezultat serios.

Trebuie însă să vorbim despre interpretarea randamentului la cazane de aburi. Un astfel de cazan este alimentat sub presiunea de regim $p\text{ kg/cm}^2$ cu apă de temperatură $t\text{ }^{\circ}\text{C}$ conți-

nutul de căldură al apei fiind de i' kcal/kg. Cazanul produce pentru fiecare kg de combustibil v kg de aburi supraîncălziți de temperatura t , ai căror conținut de căldură e de i'' kcal/kg. Randamentul cazanului se calculează din formula:

$$\eta = \frac{v(i'' - i')}{P_i}$$

Dacă cazanul ar produce aburi umezi, căldura acestora se va calcula luând în considerare conținutul de umiditate.

În cazul, când cazanul e combinat cu un economisor, în care apa e preîncălzită, se poate întreba, la care loc trebuie măsurată temperatura apei: înainte de economisor, sau după acest aparat. În cazul dintâiu, randamentul calculat ar fi mai mare, decât într'al doilea. Având în vedere că nu fiecare cazan e combinat cu un economisor și că chiar în cazul existenței unui astfel de aparat, acesta poate să servească pentru mai multe cazane ca economisor central — fiind încălzit de gazele de combustie ale mai multor cazane — se pare că norma cea mai simplă este a fixa, că randamentul să fie calculat cu temperatura apei măsurate înaintea supapei de alimentare a cazanului.

Alte soluții folosite pentru recuperarea căldurii ca: încălzirea apei prin sutiraj de aburi dintr'o turbină, sau încălzirea aerului prin gazele de combustie, nu ating definiția dată mai sus, deci nu trebuie să ne ocupăm mai departe de ele.

IV. SCOATEREA ȘI PREPARAREA EȘANTILIOANELOR

Analizele se fac cu scopul de a obține cifre reprezentative pentru un strat în mină, pentru rezultatul asortării, spălării, pentru furnituri sosite sub diferite forme. *Analiza nu corespunde scopului propus, decât dacă datele sale caracterizează, cu o eroare dinainte fixată însă, însușirile medii ale combustibilului.*

Cărbunii sunt — pre cum am amintit — un amestec eterogen din materie combustibilă și din diferiți constituenți anorganici. Gramul necesar pentru o analiză nu se poate lua fără alte măsuri de precauție, căci în acest din urmă caz s'ar putea

întâmpla să scoatem materie combustibilă cu puțină cenușă, sau am putea nimeri să găsim materie exclusiv anorganică. Între aceste două cazuri extreme altele intermediare sunt posibile.

E evident deci, că scoaterea și prepararea eșantionului de examinat reclamă anumite măsuri; operațiile respective sunt chiar mult mai importante, decât executarea analizei, fiindcă aceasta din urmă de regulă se poate ușor repeta, însă pentru un eșantion scos și tratat în mod eronat nu există remediu.

De această chestie, a scoaterii și preparării eșantionaelor, Congresul Internațional al Asociației Internaționale pentru Incercarea Materialelor, ținut în anul 1931, la Zürich, s'a ocupat ¹⁾ ²⁾ ³⁾. Autorii rapoartelor respective tratează chestiunea cu competență foarte mare. În cele ce urmează încercăm a aduna la un loc concluziile ce se pot trage din acele rapoarte.

Pentru ca să putem exprima sub forma unei cifre diferențele de calitate, trebuie să ne înțelegem asupra însușirii, care urmează să fie măsurată. Pe baza încercărilor făcute sub egida sa ⁴⁾, British Engineering Standards Institution consideră cenușa ca criteriul preciziei; față de aceasta, U. S. Bureau of Mines a adoptat în unele cazuri puterea calorifică. În alte cazuri, conținutul în materii volatile a fost considerat ca determinant.

Cantitatea necesară a eșantionului mare scos din lotul de examinat nu depinde de mărimea lotului, ci de natura, anume de gradul de eterogeneitate al combustibilului. Așa, d. e., ar fi eronat a fixa ca regulă generală, să se ia câte o cantitate elementară din fiecare x -lea element de transport, x fiind o cifră fixă.

Pentru un combustibil dat, eroarea cu care eșantionul mare

¹⁾ E. S. Grumell, I. G. King, loc. cit.

²⁾ V. A. Selvig, Sampling Coal. A.I.E.M. Congrès Zürich, II, 1931, pag. 349.

³⁾ K. Bunte, Probenahme von Kohlen, Koks und anderen Brennstoffen, sowie von Schlacken und Aschen. A.I.E.M., Congrès Zürich, II, 1931, pag. 304.

⁴⁾ E. S. Grumell, A. C. Dunningham, Sampling of Small Fuel up to 3 in. Embodying some General Principles of Sampling. British Eng. Stand. Association No. 403, 1930.

reprezintă lotul, devine mai mică, dacă eşantionul mare înglobează mai mult material. Dacă însă cantitatea eşantionului mare întrece o limită, eroarea rămâne neinfluențată ¹⁾).

Dacă considerăm cantități elementare, aproape egale ale unui combustibil — d. e., câte o lopată plină, câte un vagon sau altă unitate arbitrară — și determinăm pentru aceste cantități elementare una dintre caracteristicile, d. e. cenușa, atunci valorile obținute se vor grupa în jurul mediei lor aritmetice cu o dispersiune mai mică sau mai mare. *Grumell* exprimă gradul de dispersiune prin media aritmetică formată din valorile absolute ale diferențelor dintre valorile diferite și între media lor. La un număr destul de mare de încercări, cifra astfel obținută este aproape egală cu *eroarea lineară medie* ϑ , cunoscută în teoria erorilor. Ea a fost considerată de *Grumell* ca eroarea *caracteristică* e a combustibilului.

Observăm, că acelaș colectiv ar putea fi caracterizat și prin așa numita *eroare medie* μ , obținută din formula:

$$\mu = \sqrt{\frac{\sum \lambda^2}{n-1}}$$

unde λ este diferența unei valori față de medie și n e numărul încercărilor.

Tot așa se poate utiliza și *eroarea probabilă* r . Intre aceste trei erori avem relațiile

$$r = 0,6745 \cdot \mu$$

$$\vartheta = 0,7979 \cdot \mu \cong e$$

Pre cum știm, probabilitatea, că eroarea unei determinări este mai mică decât *eroarea medie*, este de 68,3%; aceeași probabilitate e pentru *eroarea lineară medie* de 57,5% iar pentru *eroarea probabilă* de 50%.

Probabilitatea R că eroarea unei determinări nu e mai mare decât de k -ori eroarea medie resp. lineară medie, resp. probabilă e cuprinsă în tabloul următor ²⁾:

¹⁾ *V. A. Selvig*, loc. cit.

²⁾ *E. Czuber*, *Wahrscheinlichkeitsrechnung*. Ed. 4, vol. I, pag. 314. Leipzig-Berlin, 1924.

k	(o, $k\mu$)	(o, $k\vartheta$)	(o, kr)
	R	R	R
0,2	0,1585	0,1268	0,1073
0,6	0,4514	0,3679	0,3143
1,0	0,6826	0,5751	0,5000
2,0	0,9545	0,8895	0,8227
3,0	0,9973	0,9833	0,9570
4,0	0,9999	0,9986	0,9930

Multiplele k corespunzătoare condiției, că la 100 determinări resp. 10.000 determinări, abia una iese dintre limitele date de $\pm k\mu$, $\pm k\vartheta$, $\pm kr$ sunt cuprinse în tabloul următor:

Multiplele k pentru					
$R = 0,99$ la			$R = 0,9999$ la		
μ	ϑ	r	μ	ϑ	r
2,576	3,228	3,819	3,895	4,876	5,768

Din motive teoretice e preferabil a lucra cu eroarea medie μ .

Media formată din n rezultate are și ea o eroare față de valoarea adevărată a însușirii considerate, presupusă ca existentă; această eroare este egală cu

$$\mu_n = \frac{\mu}{\sqrt{n}}$$

Dacă deci cunoaștem eroarea medie caracteristică: μ a combustibilului și numărul n al cantităților elementare, atunci din ecuația aceasta obținem *eroarea medie* μ_n , caracteristică pentru eșantionul scos.

Dacă de altă parte cunoaștem valoarea μ și prescriem o eroare pentru eșantion, atunci numărul necesar al cantităților elementare se poate calcula din formula:

$$n = \frac{\mu^2}{\mu_n^2}$$

Aceasta este regula lui *Grumell*, recomandată pentru scoaterea eşantilionului mare, resp. determinarea greutății a acestui eşantilion. Dacă cantitatea elementară este de g kg., atunci greutatea eşantilionului mare va fi de

$$G = a \cdot n \cdot g \text{ kg.}$$

unde a e un coeficient de siguranță, mai mare decât unitatea.

Pentru utilizarea regulii, dăm următorul exemplu:

Să fie eroarea medie a unui combustibil $\mu = 2,5\%$ și să căutăm eşantilionul mare care să reprezinte lotul cu o eroare care în 99 din 100 cazuri rămâne în limitele de $\pm 1\%$. În acest caz avem

$$\mu_n = \frac{1}{2,576} = 0,388\%$$

deci

$$n = \left(\frac{2,5}{0,388} \right)^2 = 41,5 \cong 42$$

Să fie $a = 2$; atunci

$$G = 2 \cdot 42 \cdot 2,5 = 210 \text{ kg.}$$

Eroarea medie cu care o cantitate elementară sau un lot reprezintă o caracteristică oarecare — depinde de mărimea acelei cantități. Să considerăm eroarea găsită la cenușă, căci în acest caz influența mărimii se poate urmări mai ușor.

Știm că, cărbunii sunt un amestec eterogen, constator din materie combustibilă și din materie anorganică. Un lot oarecare constă din grăunți, dintre cari unii (α) conțin materii combustibile plus materiile anorganice inerente (cenușă inerentă), alții (β) constau exclusiv din materie anorganică: ardeză (cenușă întâmplătoare). Un al treilea grup de grăunți ($\alpha\beta$) constau din materie combustibilă cu materii anorganice inerente, aceasta fiind întreruptă de straturi compuse din materie anorganică.

Cazul ar putea fi idealizat și reprezentat printr'un număr mare σ de bile, dintre cari $p\sigma$ negre, iar $q\sigma$ roșii; cele negre ar corespunde grăunților α , iar cele roșii grăunților β . Grăunții

amestecați $\alpha\beta$ nu-i luăm în considerare. Cifra q ar reprezenta conținutul de materie anorganică întâmplătoare.

Dacă din lotul întreg scoatem un număr mare de s bile, și repetăm acest procedeu de multe ori — verificând și repunând totdeauna bilele scoase —, atunci formând mediile bilelor negre resp. roșii trase vom constata, că acelea sunt aproape egale cu ps , resp. qs ; la o singură încercare însă vom constata o diferență x , numărul de bile negre și roșii fiind egal cu

$$ps + x \quad \text{resp.} \quad qs - x$$

Presupunând că funcțiunea $f(x)$ care determină probabilitatea $f(x) dx$ că abaterea e între limitele x și $x + dz$ — corespunde tipului *Gauss*, aceea va avea forma ¹⁾

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi pqs \frac{\sigma - s}{\sigma}}} \cdot e^{-\frac{x^2}{2 pqs \frac{\sigma - s}{\sigma}}}$$

Eroarea medie raportată la numărul s e egal în acest caz cu

$$v = \sqrt{pq} \sqrt{\frac{1}{s} - \frac{1}{\sigma}}$$

Dacă σ e o constantă, atunci eroarea medie devine cu atât mai mare, cu cât s este mai mic, ceea ce e ușor de înțeles. De fapt în caz de 10 bile, o diferență de o bilă înseamnă relativ mai mult, decât la 1000 bile.

Pentru a putea aplica rezultatul obținut într'acest caz idealizat, trebuie să ne dăm seama, că orice lot de cărbuni formează o parte din colectivul ideal, pe care îl reprezintă. Lotul actual ar corespunde celor s bile, iar colectivul întreg totalului de σ bile. Exemplul cu bile însă numai atunci se poate aplica cu rigurozitate — abstrăgând dela cazul grăunților $\alpha\beta$ — dacă grăunții combustibilului ar fi de aceeași mărime. Cu această restricțiune se poate deci spune, că eroarea — cu care un lot reprezintă un combustibil dat — e cu atât mai mare, cu cât

¹⁾ E. Czuber, loc. cit., pag. 183.

cantitatea lotului e mai mică — sau la aceeași mărime a lotului, cu cât grăunțele e mai mare.

La loturi de aceeași mărime, $\frac{I}{s}$ este proporțional cu greutatea grăunțelului, iar la grăunțe de aceeași mărime invers proporțional cu greutatea lotului; se poate scrie

$$\frac{I}{s} = \frac{g_0}{g_0 s} = \frac{g_0}{G_s} = \gamma$$

unde g_0 e greutatea unui grăunțe, iar G_s greutatea lotului; γ se numește — după *Bailey* — greutatea relativă a grăunțelului. În mod analog se poate scrie

$$\frac{I}{\sigma} = \gamma_0$$

această cifră γ_0 fiind greutatea relativă a grăunțelului raportată la colectivul întreg.

Eroarea medie v , care caracterizează abaterile în conținutul de cenușă întâmplătoare al unui combustibil idealizat, e dat deci de formula

$$v = A \sqrt{\gamma - \gamma_0}$$

unde pentru un combustibil oarecare, A e o constantă. Dacă γ_0 e neglijabil față de γ , putem scrie

$$v = A \sqrt{\gamma}$$

În cele de sus am presupus pentru simplificare, în mod tacit, că toți grăunții au aceeași greutate specifică și nu considerăm de necesar a intra în alte detalii.

Considerând γ ca abscisă, iar v ca ordonată, relația de sus e reprezentată de o parabolă. Dacă γ crește începând de la valori mici, v crește repede, apoi tot mai încet.

Încercările lui *Bailey* și controlate de *Grumell* n'au verificat, decât alura curbei, constatând că pentru cărbunii examinați, eroarea conținutului *total* de cenușă crește cu greutatea relativ mai încet, decât cum ar corespunde unei parabole. Motivarea se găsește în lucrările d-lor *Grumell*, *Dunningham* și

King¹⁾ ²⁾, împreună cu curba considerată ca corespunzătoare, care deci reprezintă relația

$$\mu = Af(\gamma)$$

între greutatea relativă a grăunțului γ și eroarea medie μ a conținutului total de cenușă.

Curba adoptată de Grumell e reprezentată pe fig. 3. Ar urma ca această curbă să fie controlată pentru cărbunii noștri din țară.

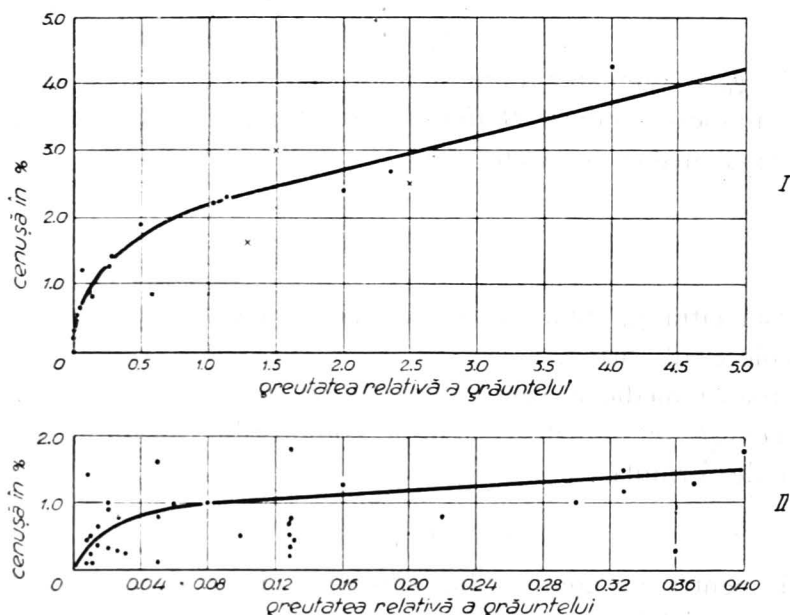


Fig. 3

I. Eroarea maximă a unei încercări dela 11.50, conf. datelor Bailey.

(crucile indică date obținute de Grumell—Dunningham)

II. Punctele indică experimente făcute de alți membri dela „British Engineering Standards Association”

Relația dată e de mare importanță pentru divizarea unui eșantion. Să fie dat un eșantion caracterizat de greutatea relativă a grăunțului γ ; dacă divizăm eșantionul în două părți egale, — fiecare jumătate va avea o greutate relativă a grăunțului egal cu 2γ , divizând mai departe fiecare parte în două, obținem eșantioane caracterizate de greutatea relativă a grăunțului egală cu 4γ . Continuând mai departe în același fel, greutatea

¹⁾ E. S. Grumell, J. G. King, loc. cit.

²⁾ E. S. Grumell, A. C. Dunningham, loc. cit.

relativă a grăuntelui devine din ce în ce mai mare, în acelaș timp și eroarea caracteristică pentru eşantionul micșorat crește.

De regulă se admite o eroare oarecare pentru eşantion; pentru ca această limită fixată să nu fie întrecută, trebuie să verificăm înaintea fiecărei divizări, greutatea relativă a grăuntelui și dacă aceasta ar atinge valoarea corespunzătoare erorii admise, trebuie să *micșorăm grăuntele* prin spargere.

Scoaterea și reducerea eşantionului mare până la o cantitate de 2—3 kg. reclamă timp de lucru precum urmează:

a) Eşantion mare de 500 kg. din cărbuni de 0—80 mm.: 5 oameni à 4 ore; total 20 ore;

b) Eşantion mare de 150 kg. din cărbuni de 0—80 mm.: 2 oameni à 2 ½ ore; total 5 ore;

c) Eşantion mare de 50 kg. din cărbuni de 0—10 mm.: 2 oameni à 1 ½ ore; total 3 ore;

d) Eşantion mare de 15 kg. din cărbuni de 0—10 mm.: 2 oameni à 1 oră; total 2 ore.

Cele ce vor fi expuse sub cap. VI. constituiesc baza rațională pentru scoaterea și reducerea eşantilioanelor. Exemple concrete vom arăta după ce ne vom fi ocupat cu rezultatele obținute până acuma pentru combustibili din țară. Trecem acuma la comunicarea acestor rezultate.

V. REZULTATE EXPERIMENTALE OBȚINUTE PENTRU CĂRBUNI ȘI LEMNE DE FOC DIN ȚARĂ

Combustibilii analizați au fost următorii:

TABLOUL I. — Combustibilii analizați.

Semn	Grăunte mm.	N u m i r e
<i>A</i>	0—10	Cărbuni mărunți spălați.
<i>B₁</i>	0—80	Cărbuni de mină (huilă).
<i>B₂</i>	0—20	Praf de mină (huilă).
<i>C</i>	0—10	Cărbuni de mină (huilă).
<i>D</i>	10—20	Cărbuni de mină sortați (nuci).
<i>E</i>	8—20	Cărbuni de mină.
<i>F</i>	țepligi	Lemne de foc (fag).

Eroarea medie pentru conținutul de cenușă. Erorile semnalate în cele ce urmează sunt erori medii μ ; la o eventuală comparare cu datele altor autori trebuie văzut modul de calculare adoptat în publicațiile respective. Așa, d. e., *Grumell* lucrează uneori cu eroarea *lineară* medie (ϑ), altădată cu eroarea probabilă (r) și în unele cazuri cu limitele peste care nu trec erorile a 99 din 100 determinări.

În tabloul II am trecut rezultatele încercărilor făcute cu cantități elementare scoase din cărbunii *A*, *B₁* și *E*.

TABLEUL II. — Erorile medii găsite la conținutul de cenușă al unor cărbuni din țară.

1		2	3	4	5	6	7	8	9
Felul cărbunilor		Interval de timp	No. de probe	Conținut de cenușă %			Eroarea medie ¹⁾ pe grupuri μ	Conținut mediu de cenușă din toate încercă- rile %	Eroarea medie calculată din toate încercă- rile μ
				Mediu	Maxim	Minim			
<i>A</i>	Cărbuni spălați 0—10 mm.	Nov. 1932	15	13,49	15,40	12,06	0,79	12,59	1,04
		Ian. 1933	15	12,82	13,92	12,27	0,46		
			15	12,05	13,85	11,30	0,54		
		1/I—15/II	15	12,92	15,32	11,45	1,30		
		1933	15	11,66	12,75	9,66	0,84		
<i>B₁</i>	Cărbuni de mină 0—80 mm. (huilă)	August 1932	12	18,40	24,95	16,20	2,40	17,96	2,76
			15	16,30	20,97	11,70	2,62		
		Nov.	15	18,21	23,60	13,07	2,90		
		1932 —	15	18,62	25,62	15,21	2,64		
		Febr. 1933	15	18,37	26,53	14,55	3,10		
<i>E</i>	Cărbuni de mină 8—20 mm.	Febr. 1933	15	18,04	22,00	16,88	1,61	18,60	1,65
			15	18,09	21,90	16,25	1,76		
			15	18,55	21,30	15,85	1,20		
			15	19,79	22,02	17,80	1,34		
			15	18,50	22,50	15,20	1,86		

¹⁾ Eroarea medie e exprimată în părți la sută, raportate la cantitatea totală a eșantionului. La un conținut de cenușă mediu de 12,59%, o eroare medie de 1,04 înseamnă, că limitele corespunzătoare erorii medii sunt 11,55 respectiv 13,63%.

Tabloul III următor, conține rezultatele, ce au fost obținute pentru puterea calorifică inferioară, la recepționarea curentă a cărbunilor. Cifrele au fost calculate pentru starea de umiditate de 10% la cărbunii *A* și de 8% la cărbunii *B*₁.

TABLOUL III. — Puterile calorifice ale cărbunilor determinate la recepționare.

Felul cărbunilor	Interval de sosire	No. de probe	Puterea calorifică inf. kcal/kg.			Eroarea medie %
			Med.	Max.	Min.	
<i>A</i> spălați 0—10 mm.	4/V—5/XII 1932	28	6.110	6.250	5.720	1,91
<i>B</i> ₁ mină 0—80 mm.	19/V—19/XII 1932	22	5.650	5.850	5.375	1,89

Erorile medii reprezintă valori valabile pentru intervalul de peste ½ an, în care timp s'au furnizat din
 cărbunii *A* 6000 tone
 » *B*₁ 5400 »

Referitor la cărbunii *A* trebuie observat, că în intervalul dintre 4.V. și 1.XI., eroarea medie a fost de 0,95% și că cifra mai ridicată de 1,91% a rezultat din cauza a două transporturi mai slabe de total 500 tone. Vedem că și pentru transporturi destul de mari, dispersiunea puterii calorifice e relativ mică.

În tabloul IV am trecut rezultatele unor încercări de vaporizare.

Comparând erorile medii, caracteristice pentru puterea calorifică inferioară, cu cele valabile pentru cifra de vaporizare resp. randament, vedem că la aceste două din urmă dispersiunea e mai mare. *Nici din acest motiv, încercări de vaporizare nu se pot recomanda pentru recepționarea curentă.*

Din tabloul V vedem, că eroarea medie pentru conținutul de umiditate al lemnelor de foc este cu mult mai mare, decât variațiile puterii calorifice la cărbuni (tabloul III). De aceea, lemnele de foc reclamă toleranță mai mare pentru calitate.

TABLOUL IV. Rezultatul probelor de cazan și cu erorile medii.

1 Denumirea cărbunilor	2 Interval de timp	3 Numărul probelor	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
			Coeficient de vaporizare			Eroarea medie μ %	Randament %			Eroarea medie μ %	Puterea calorică inf. kcal/kg.			Eroarea medie μ %	Observațiuni
			Mediu	Maxim	Minim		Mediu	Maxim	Minim		Medie	Maximă	Minimă		
A	4/I—23/XII 1932	36	6,52	7,56	5,96	5,44	67,8	73,8	62,5	4,00	6.210	6.400	5.980	2,11	Cazan Nr. 7.
A	27/IX—13/X 1932	5	6,46	6,86	5,90	5,56	67,2	72,0	61,0	6,03	6.180	6.270	6.095	1,03	» » 8.
B ₁	9/VI—22/XI 1932	22	5,92	6,85	5,22	7,28	64,7	71,0	59,7	5,65	5.780	6.090	5.400	3,38	» » 7.
B ₂	21—23/III 1932	7	5,39	5,56	5,10	3,50	64,8	67,6	62,9	3,28	5.310	5.520	5.120	2,71	» » 7.
C	29/VI—12/XII 1932	14	5,12	5,40	4,83	3,45	62,5	67,0	57,5	4,95	5.260	5.570	5.095	2,56	» » 7.
D	29/II—20/VI 1932	11	4,36	4,56	4,08	3,60	68,2	71,7	64,0	3,48	4.090	4.280	3.930	3,01	» » 7.

Erorile medii sunt cote-părți (%) din caracteristica respectivă, la fel ca în tabloul III. Așa d. e. la un randament mediu 67,8%, o eroare medie de 4% indică limitele de 0,96. 67,8% și 1,04. 67,8%.

TABLOUL V. — Umiditățile lemnelor de foc, esență fag și erorile medii.

Interval de sosire	Numărul probelor	Umiditatea %			Eroarea medie μ	Observațiuni
		Medie	Maximă	Minimă		
27/VII/1931 —23/V/1932	85	22,1	40,4	11,2	5,68	

Puterea calorică a materiei lemnoase uscate, sau conținând aceeași umiditate, variază între limite strânse, precum se vede din tabloul VI. De aceea la lemne sănătoase umiditatea se pretează ca criteriu sigur pentru apreciere. La lemne conținând putregaiu, puterea calorică trebuie controlată.

TABLOUL VI. — Puterile calorifice ale lemnelor de foc esență fag.

Data	Locul de unde s'a luat probă	Puterea calorif. inf. kcal/kg.	Observațiuni
17/VII 1931	Lemne rotunde, coajă . . .	3.255	Puterea calorică inferioară este raportată la o umiditate de 20%.
»	Lemne rotunde, primul strat de 1,5 mm. sub coajă . .	3.290	
»	Lemne rotunde, al doilea strat de 1,5 mm. sub coajă . .	3.280	
»	Lemne rotunde, dela mijloc .	3.310	
»	Probă medie, 26 buc. rotunde	3.290	
»	Probă medie, țeplici	3.380	

VI. BAZELE NORMALIZĂRII

Am amintit la începutul acestei lucrări, că o normalizare nu e posibilă, decât bazându-se pe determinarea caracteristicilor fizice și chimice ale combustibililor. De aceea în primul rând scoaterea și tratamentul eşantilioanelor ar trebui normalizată.

A) Scoaterea și tratamentul eşantilioanelor. La cărbuni, mărimea eşantilionului se bazează pe eroarea medie a combustibilului, care urmează să fie determinată. Eroarea medie e funcțiunea conținutului de cenușă; *Grumell* a publicat valori, din care pentru eroare medie rezultă următoarele cifre rotunjite:

Conținut de cenușă % . . .	< 7	7—10	10—15	> 15	Furnituri mari amestecate
Eroare μ medie	< 1,25	1,25—2	2—2,50	2,50—3	3—3,75

Conform datelor comunicate, aceste valori s'ar putea aplica și pentru cărbunii noștri.

Ceea ce privește eroarea medie μ_n cu care eşantilionul urmează să reprezinte lotul, s'ar putea prevedea două gradații:

a) *Analize curente de recepționare:* $\mu_n \leq 0,6\%$;

b) *Analize izolate, sau făcute în legătură cu încercări pentru determinarea randamentului unui aparat:* $0,3\%$.

Cantitatea elementară s'ar putea fixa în funcție de mărimea grăuntelui; dacă acesta este între 25 și 80 mm, un element ar putea fi egal cu cca 2,5 kg — conținutul unei lopeți mici; la cărbuni cu grăunte mai mic, decât 25 mm, cantitatea elementară ar putea fi de 1,25 kg.

Factorul de siguranță, ce urmează să fie aplicat la calculul eşantilionului mare, ar putea fi egal cu doi.

Rezultă tabloul VII care urmează.

La cărbuni umezi trebuie scos un eşantilion separat, destinat pentru determinarea conținutului mediu de umiditate. Dificul-

TABLOUL VII. — Greutatea eșantionelor mari de cărbuni.

Conținutul de cenușă %	< 7				7—10				10—15				> 15				Furnituri mari amestecate			
Eroarea medie μ a cantităților elementare %	< 1,25				1,25—2				2—2,50				2,50—3				3—3,75			
Grăunte mm	< 25		25—80		< 25		25—80		< 25		25—80		< 25		25—80		< 25		25—80	
Cantitatea elementară . . . kg.	1,25		2,5		1,25		2,5		1,25		2,5		1,25		2,5		1,25		2,5	
Eroarea medie μ a eșantionului mai mică decât . . %	0,6	0,3	0,6	0,3	0,6	0,3	0,6	0,3	0,6	0,3	0,6	0,3	0,6	0,3	0,6	0,3	0,6	0,3	0,6	0,3
No. cantităților elementare (dublate)	10	35	10	35	22	90	22	90	35	140	35	140	50	200	50	200	80	310	80	310
Greutatea eșantionului mare (rotunjit) kg	12,5	45	25	90	30	120	60	240	45	175	90	350	60	250	120	500	100	400	200	800

tatea cu care trebuie să contăm este segregarea apei, care de multe ori se adună în părțile de jos ale grămezilor; cărbunii mici conțin de regulă mai puțină apă, decât acei cu grăunte fin.

Eșantilionul de umiditate se poate lua din eşantilionul mare, după ce acesta în decursul reducerii sale a fost spart la un grăunte de 10—12 mm. Greutatea sa va fi de 20 kg. După cântărirea acestui eşantilion, o uscare la aer se va face, determinând pierderea respectivă și abia după aceasta se va proceda la reducerea eşantilionului pentru a obține cel de laborator.

În privința modului de adunare al eşantilionului mare, trebuie respectată regula, că rezultatul cel mai bun se poate obține, dacă cantitățile elementare se iau din material în mișcare, cum este cazul în instalațiile miniere sau la uzine electrice, care au instalații mecanice de transport. În cazul când cărbunii sosesc în vagoane, eşantilionul se ia la descărcare, sau din vagon cu o sondă corespunzătoare (*Bunte*); la încercări de vaporizare: din fiecare x -lea vagonet sau roabă. Cel mai greu lucru este a scoate un eşantilion dintr'o grămadă mare: în acest caz trebuie să contăm cu o segregare a grăunților mari și cei mici — cei dintâi adunându-se jos; la immagazinare de lungă durată, partea de sus expusă intemperiei suferă anumite modificări; apa se trage în jos, etc.

Toate aceste puncte de vedere, importante pentru scoaterea eşantilioanelor, sunt înșirate într'o lucrare a d-lui *K. Bunte*¹⁾.

Amestecarea și reducerea eşantilionului se poate face cu ajutorul de mașini, cari însă nu funcționează corespunzător, decât dacă sunt întreținute foarte bine — sau cu mâna după o schemă dată de d-l *Selvig* (fig. 4).

La reducere trebuie să avem în vedere influența greutateii relative a grăuntelui.

Datele recomandate de *Grumell* și recalculate pentru unități metrice sunt cuprinse în tabloul VIII ce urmează.

Dacă, d. e., am avea un eşantilion cu grăunte de 25 mm de o greutate de 150 kg, atunci acesta nu se poate jumătăți

¹⁾ *K. Bunte*, Probenahme von Kohlen, Koks und anderen Brennstoffen sowie von Schlacken und Aschen. A.I.E.M. Kongress Zürich, II, 1931

TABLOUL VIII. — Greutatea minimă admisibilă a eșantilioanelor, calculată pentru o eroare medie în cenușă de 0,2% (eroare maximă de 0,6% pentru 100 încercări).

Sită cu x ochiuri pe cm^2	Mărimea grăuntelui mm^2	Greutatea cele mai mari impurități g	Greutatea minimă a eșantilio- nului kg	Observațiuni
—	75	600	2.400	Eșantilioane mari
—	50	134	540	
—	25	28,5	115	
—	20	12,5	50	
—	15	6	24	
—	12	3	12	
—	10	1,75	7	
—	8	0,60	2,4	
		mg	g	
16	1,5	2,9500	11,8	Eșantilioane măcinate în laborator
196	0,43	0,0630	0,25	
900	0,200	0,0085	0,035	

fără micșorarea grăuntelui, căci jumătatea rezultantă de 75 kg e mai mică decât limita admisibilă pentru grăuntele dat, adică 115 kg. În cazul unui eșantion conținând grăunți de 80 mm și având o greutate de 500 kg, grăuntele trebuie redus la 25 mm înainte de jumătățire ș. a. m. d.

În schema arătată pe tabloul IX, acest deziderat este împlinit.

Eșantilionul mare e redus pe lângă respectarea regulilor date până ce greutatea sa devine egală cu 2—3 kg. Această cantitate e închisă apoi într-o cutie etanșă și e trimisă la analiză.

În decursul reducerii eșantilionului mare până la 2—3 kg, micșorarea grăuntelui se face cu ajutorul unui ciocan. În laborator ne folosim de o moară cu bile sau mai bine o moară de cafea. O astfel de instalație mecanică e necondiționat necesară pentru obținerea unui rezultat satisfăcător.

Pentru a lua în considerare eterogeneitatea sa, datorită între altele și procedului de distilare, *cocsul* se tratează ca un cărbune

TABLOUL IX. — Metoda pentru reducerea unui eşantilion mare de 500 kg. (Selvig., loc. cit. Fig. 3).

	<i>Prima operație</i>	<i>Observațiuni</i>
1	A sparge eşantilionul de 500 kg. pe o suprafață curată și dură până ce grăunțele devine mai mic, decât 25 mm.	A alege o suprafață dură și curată în care să nu fie crăpături și care să fie apărată de ploaie, vânt, razele soarelui; a
2	Eşantilionul va fi adunat după spargere într'un con.	nu lăsa ca zgură, nisip, aşchii sau altă materie străină să intre în eşantilion, a îngriji ca eşantilionul să nu piardă din umiditatea sa respectivă, ca aceasta să nu se spo-rească.
3	A amesteca, formând o grămadă lungă.	
4	A jumătăți prin lopeți alternative.	
5	Lopețile 1, 3, 5 etc. se vor reține (a).	
	" 2, 4, 6 etc. se vor elimina (b).	
	<i>A doua operație</i>	<i>Unelte necesare</i>
6	A sparge eşantilionul 5 a. de 250 kg. la mărimea de grăunte de 20 mm.	Lopată, maiu, pânză, 2 × 2,5 m., perie și greblă. A folosi grebla pentru lățirea cărbunilor spărți, pentru a putea sparge astfel toți grăunții mari. A mătura bine de pe podele sau pânză ma-teria eliminată, după fie-care divizare în jumătăți sau în sferturi.
7	Eşantilionul va fi adunat după spargere într'un con.	
8	Se va amesteca, formând o grămadă lungă.	
9	A jumătăți prin lopeți alternative.	
10	Lopețile 1, 3, 5 etc. se vor reține (a).	
	" 2, 4, 6 etc. se vor elimina (b).	
	<i>A treia operație</i>	
11	A sparge eşantilionul 10 a. de 125 kg. la mărimea de grăunte de 15 mm.	
12	Eşantilionul va fi adunat după spargere într'un con.	
13	A amesteca, formând un nou con.	
14	A lăți conul formând un trunchiu de con cu o înălțime de 15—20 cm.	
15	Trunchiul de con va fi divizat în patru părți, după doi diametri perpendiculari.	
16	A reține două sferturi opuse, a elimina celelalte două.	

A patra operație

- 17 A sparge eşantionul de 62,5 kg. pe o stofă la mărimea de grăunte de 12 mm.
18 A amesteca, legănând stofa.
19 A forma un con după amestecare.
20 A lăți conul formând un trunchiu de con cu o înălțime de 10 cm.
21 Trunchiul de con va fi divizat în patru părți, după doi diametri perpendiculari.
22 A reține două sferturi opuse, a elimina celelalte două.

A cincea operație

- 23 A sparge eşantionul de 31,25 kg. la mărimea de grăunte de 10 mm.
24 A amesteca, legănând stofa.
25 A forma un con după amestecare.
26 A lăți conul formând un trunchiu de con cu o înălțime de 5 cm.
27 Trunchiul de con va fi divizat în sferturi după doi diametri perpendiculari.
28 A reține două sferturi, a elimina celelalte două.

A șasa operație

- 29 A sparge eşantionul de 15,6 kg. la mărimea de grăunte de 8 mm.
30 A amesteca, legănând stofa.
31 A forma un con după amestecare.
32 A lăți conul formând un trunchiu de con cu o înălțime de 3 cm.
33 Trunchiul de con va fi divizat în sferturi după doi diametri perpendiculari.
34 A reține două sferturi opuse, a elimina celelalte două.

cu cel puțin 15% cenușă, adică la scoaterea eșantionului mare se va proceda ca la astfel de cărbuni.

Eterogeneitatea cocsului provine mai ales din diferența ce există între bulgări și praf din punct de vedere al umidității.

La *lemn de foc*, umiditatea și eventual puterea calorifică sunt caracteristicile de determinat, deci se vor scoate țeplici în număr suficient, pentru a obține o valoare medie. Diferențe considerabile între umiditatea diferitelor țeplici se pot constata și prin inspectarea simplă. Eșantionul de laborator se va lua din întreaga secțiune a țeplicii.

B) Facerea analizelor. În privința facerii analizelor nu pare a fi necesar a insista, căci modul de procedare este descris în diferitele manuale. Am amintit și nu mai repetăm greutățile ce pot interveni și ar trebui accentuate în textul unor norme.

C) Executarea încercărilor de vaporizare. Am amintit, că din punct de vedere al aprecierii unui combustibil, e important a cunoaște în afară de puterea sa calorifică inferioară și randamentul ce se poate obține într'un aparat de combustie dat. Am văzut mai sus, că eroarea medie constatată la valorile randamentului obținut din încercări de vaporizare, este mai mare, decât eroarea caracteristică pentru puterea calorifică inferioară. De altă parte, executarea încercărilor de vaporizare reclamă instalații speciale și e costisitoare. Astfel aceste încercări nu se pot face în condițiuni bune în fiecare exploatare. De aceea pare a fi indicat a utiliza în scopul urmărit uzine utilizate co-răspunzător și situate în diferite regiuni ale țării. Ar trebui ca aceste uzine să dispună de toate aparatele de combustie care interesează. Încercările ar urma să fie făcute pe lângă asistența unui delegat al Oficiului de Raționalizare și Normalizare.

D) Bazele de adjudecare. În oferte urmează să fie semnalate toate însușirile combustibilului oferit:

- a) *La cărbuni*: puterea calorifică inferioară în kcal/kg;
caracteristica de ciuruit;
conținutul de umiditate;

conținutul de materii volatile;

» » cenușă;

» » sulf;

toate acestea fiind determinate în laborator pe baza unui eșantion scos și tratat în mod reglementar.

b) *La lemne de foc*: esența;

dimensiunile;

conținutul de umiditate;

puterea calorifică inferioară garantată în kcal/kg.

La combustibil destinat pentru producere de aburi, produsul din puterea calorifică inferioară și din randament este hotărîtor. Se va pune în calcul: puterea calorifică inferioară garantată în ofertă și randamentul constatat după modalitățile sus expuse.

Prețul se va calcula pe tonă, inclusiv toate speșele de manipulare și de transport până la aparatul de combustie și adăugând transportul sgurii la locul de depozitare. Se va putea face un adaus și pentru conținutul de sulf. Dacă prețul total astfel calculat e

S lei/t

atunci pentru adjudecare va fi hotărîtoare cifra

$$\sigma = \frac{0,6394 \cdot S}{\eta P_i}$$

Ca condițiune de admitere s'ar putea prevedea că cu combustibilul oferit, aparatele existente trebuie să poată furniza un minimum fixat de aburi pe m^2 suprafață de vaporizare și oră, aceasta pentru a asigura funcționarea în condițiuni bune din punct de vedere al randamentului.

E) Bazele de recepționare și de decontare. Am amintit, că executarea încercărilor de vaporizare reclamă instalații speciale și speșe considerabile; de aceea astfel de încercări nu sunt folosibile pentru recepționarea curentă.

Controlul puterii calorifice e simplu și sigur; de aceea singura soluție recomandabilă în cazul cărbunilor destinați pentru încălzit, este a determina puterea calorifică pe bază de eșantioane

Site normalizate

Extras din: DIN 1.171.

Site D. I. N. cu țesătură netedă

Țesătura No.	No. ochilor pe cm ²	Deschiderea ochiului l mm	Diametrul sârmei d mm
4	16	1,5	1,0
5	25	1,2	0,80
6	36	1,02	0,65
8	64	0,75	0,50
10	100	0,60	0,40
11	121	0,54	0,37
12	144	0,49	0,34
14	196	0,43	0,28
16	256	0,385	0,24
20	400	0,300	0,20
24	576	0,250	0,17
30	900	0,200	0,13
40	1.600	0,150	0,10
50	2.500	0,120	0,08
60	3.600	0,102	0,065
70	4.900	0,088	0,055
80	6.400	0,075	0,050
100	10.000	0,060	0,040

Suprafața liberă raportată la unitatea suprafeței $\frac{l^2}{(l+d)^2}$. 100 = 36 %

Abateri admisibile

		Valoarea medie ‰	Abateri maximă ‰	Intervalul abaterilor maxime ¹⁾ ‰	Numărul admisibil ²⁾
Grosimea sârmelor	0,04 până 0,5 mm	5	10	—	6
	peste 0,5 „ 0,9 mm	4	8	—	6
	„ 0,9 mm	3	6	—	6
Deschiderea ochiurilor	Site cu:				
	10.000 până 3.600 ochiuri	5	—	15 până la 30	6
	2.500 „ 576 „	5	—	12 „ 25	6
	400 „ 64 „	5	—	10 „ 20	6
	Site cu ochiuri mai mari	5	—	5 „ 10	6

¹⁾ Abateri care sub valorile semnalate, nu se vor lua în considerare.

²⁾ Raportul la abaterile maxime a grosimilor de sârmă respectiv la intervalul abaterilor maxime a deschiderilor de ochiuri.

Extras din normelele $\hat{E}$ 11—26 a Asociației Americane pentru încercarea materialelor
(American Society for Testing Materials)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Destinație	Numărul corespun- zător al sitei conf. normelor US.	Deschiderea sitei		Diametrul sitei		Toleranța în deschiderea medie %	Toleranța la diametrul sârmei %		Toleranța în deschiderea maximă %
		mm	in.	mm	in.		inf.	sup.	
Micron									
2,000	10	2,00	0,0787	0,76	0,0299	$\pm$ 2	15	30	10
840	20	0,84	0,0331	0,42	0,0165	$\pm$ 5	15	30	25
590	30	0,59	0,0232	0,33	0,0130	$\pm$ 5	15	30	25
420	40	0,42	0,0165	0,25	0,0098	$\pm$ 5	15	30	25
297	50	0,297	0,0117	0,188	0,0074	$\pm$ 6	15	35	40
177	80	0,177	0,0070	0,119	0,0047	$\pm$ 6	15	35	40
149	100	0,149	0,0059	0,102	0,0040	$\pm$ 6	15	35	40
74	200	0,074	0,0029	0,053	0,0021	$\pm$ 8	15	35	60

Site I. M. M.

Ochiuri	Deschiderea sitei	
	mm	in.
5	2,54	0,100
8	1,6	0,063
10	1,27	0,05
12	1,06	0,0417
16	0,795	0,0313
20	0,635	0,025
30	0,424	0,0167
40	0,318	0,0125
50	0,254	0,010
60	0,211	0,0083
80	0,16	0,0063
100	0,127	0,005
200	0,064	0,0025

reglementare. În acest scop, furnituri de una sau mai multe sute de tone vor putea fi considerate ca un lot de examinat.

Asupra puterii calorifice inferioare garantate se va acorda o toleranță — de preferință în plus și în minus: d. e. $\pm 1\frac{1}{2}\%$. Pentru valori cari sunt sub limita inferioară determinată de toleranță, se va aplica o penală, iar pentru valori mai mari decât limita superioară se va acorda o primă. Dacă cifra garantată e P_{ig} , cea găsită P_{ir} , iar toleranța ε , atunci prețul rectificat va fi:

$$S' = S \frac{P_{ir}}{(1 + \varepsilon) P_{ig}} \text{ dacă } P_{ir} > (1 + \varepsilon) P_{ig} \quad \text{și}$$

$$S' = S \frac{P_{ir}}{(1 - \varepsilon) P_{ig}} \text{ dacă } P_{ir} < (1 - \varepsilon) P_{ig}.$$

Sistemul schițat este în aplicare de mai mulți ani la Uzina Electrică Timișoara.

Probele de vaporizare și analizele trecute în tablourile acestei lucrări au fost făcute de d-nii Ing. V. Ciurceu și D. Deheleanu, cărora le exprim mulțumirile mele și în acest loc.

Timișoara, 11 Martie 1933.

RAȚIONALIZAREA COMBUSTIBILULUI LA C.F.R.¹⁾

de Ing. ȘTEFAN MIHĂESCU

Raționalizarea combustibilului la C.F.R. este, fără îndoială, o chestiune de primă importanță, întrucât ea influențează direct și intens, nu numai mersul drumurilor de fier, dar însăși desfășurarea întregii noastre economii naționale. Prin valoarea excepțional de mare a furniturii de combustibil — peste un miliard lei pe an —; prin procentul cu care combustibilul intervine în bugetul C.F.R. peste 10%; prin numărul mare de lucrători concentrați în câteva mine de cărbuni; prin rolul covârșitor pe care calea ferată îl are în economia națională, chestia combustibilului C.F.R. e o chestiune de care s'a preocupat intens guvernul, parlamentul, cercurile economice, financiare și tehnice și chiar marele public.

De aceea am găsit că e folositor să discut în fața d-voastre această problemă, nu atât din punct de vedere tehnic, cât mai ales din punct de vedere economic general. Deși nu sunt un specialist în partea tehnică a problemei, sper să am în această discuțiune două avantaje: 1. completă desinteresare, ca unul ce nu lucrez sub nicio formă în vreo întreprindere de combustibil; 2. ca reprezentant în parlament m'am ocupat de această chestiune din punct de vedere economic general încă din anul 1928. În 1929 am făcut chiar o întrebare guvernului, cerându-i să raționalizeze aprovizionarea combustibilului C.F.R.

¹⁾ Conferință ținută în ziua de 13 Martie 1933, în ciclul organizat de « I.R.E. ».

Ca urmare, d-l prim-ministru de atunci, m'a consultat în câteva rânduri și a acceptat în bună parte părerea mea, ca aprovizionarea să se facă numai cu combustibil național, prin o largă și reală concurență, luând ca bază de comparație prețul minim al tonei de apă vaporizată, la locul de consumație al combustibilului. Bine înțeles că prin preț de cost se înțelege nu numai costul combustibilului, ci și amortizarea și repararea instalațiilor. Ca urmare s'a și ținut în Iunie 1929, prima licitație publică, având ca termen de comparație costul tonei de apă vaporizată la depoul de consumație a combustibilului, soluție care după câte știu, era preconizată și de colegii ingineri din serviciile respective C.F.R.

E probabil că expunerea mea să nemulțumească pe toți cei ce au interese particulare poate foarte respectabile, dar totuși particulare, deoarece eu, apărând interesele generale, fatal nu voi putea corespunde complet nevoilor nici uneia din categoriile de combustibili.

Cu acest prilej țin de datoria mea să constat că încă din 1929 am găsit la acești colegi o deosebită competență tehnică, unită cu grija de banul public. Grație și dânsilor, s'a putut obține o reducere așa de importantă a cheltuielilor de combustibil la C.F.R., astfel că ele reprezintă acum cca 10% din cheltuielile totale C.F.R. pe când în 1924 ele reprezentau 28%.

Mai trebuie avut în vedere dacă unii combustibili, necesari și pentru alte scopuri decât arderea în focare, nu sunt epuizabili în scurtă vreme, și astfel economia națională să fie lipsită de un element necesar în mecanismul ei. Așa se spune de exemplu despre petrol și păduri.

Necesitatea de a echilibra balanța plăților externe, impune ca țara noastră să exporte mai mult decât importă, pentru a avea surplusul de devize necesar pentru plata cuponului datoriei externe și a altor posturi pasive ale balanței plăților. În acest scop e necesar să facem tot posibilul ca să nu importăm combustibil, ci din contră să exportăm cât mai mult posibil, dat fiind că posedăm combustibil mai mult decât nevoile noastre.

Din fericire, am reușit ca din 1924, să nu mai importăm combustibil pentru C.F.R.; dar aceasta nu e suficient, ci este necesar să și exportăm cât mai mult. De aceea se pune problema dacă nu e preferabil să exportăm unii combustibili buni, cum e păcura, chiar în pagubă. Să facem adică, așa cum face orice producător, care vinde produsele de întâia clasă, iar el consumă pe cele inferioare, greu de plasat pe piață. De aceea se zice că cismarul, nu e niciodată bine încălțat, iar croitorul nu e elegant îmbrăcat: căci ei poartă ceea ce refuză clienții ca nereușit...

Această operațiune ar fi rațională numai atunci când combustibilul pe care-l exportăm n'ar exista în cantitate suficient de mare, ca să putem și să exportăm și să consumăm în interior. Altfel este anormal ca să exportăm în pagubă, sau cu prețuri derizorii combustibilul mai nobil, iar noi să consumăm combustibil scump. La capitolul următor voi dovedi pe larg această afirmație.

Acum după ce am arătat pe scurt, condițiunile pe care trebuie să le avem în vedere la aprovizionarea combustibilului pentru C.F.R., să vedem dacă, și în ce proporție, satisfac aceste condițiuni, cele patru feluri de combustibil principali, de care dispunem: cărbunii, păcura, lemnele și huila albă.

AVANTAJELE ȘI DEZAVANTAJELE DIFERIȚILOR COMBUSTIBILI

1. *Cărbunii* îndeplinesc toate condițiunile necesare unei raționale aprovizionări, afară de prețul de cost, care acum este mult superior păcurii. Intr'adevăr, după comunicarea d-lui inginer *Ganițchi* la Congresul A.G.I.R. dela Brașov, prețul mediu al păcurii a fost de:

1931 667 lei pe tona cardif

1932 Tr. I . . . 874 » » » »

1932 s. II . . . 584 » » » »

pe când a cărbunilor a fost:

1931 1300 lei pe tona cardif

1932 1250 » » » »

Adică prețul cărbunilor a fost aproape dublu față de al păcurii. Din această cauză, după cum vom arăta mai detaliat mai jos, costul combustibilului C.F.R. deși a scăzut simțitor în ultimii 3—4 ani, este încă prea urcat și ar putea să mai scadă.

Pentru a stabili dacă acest preț minim este suficient de mic, trebuie comparat cu prețul combustibilului din țări comparabile cu noi, din acest punct de vedere precum: Polonia, Cehoslovacia, Ungaria, Jugoslavia, Germania. Prețul combustibilului nostru va trebui să se înscrie în seria prețurilor de mai sus.

Dacă prețul combustibilului e prea mare, C.F.R. vor fi concurate de alte mijloace de transport ca: autobuze, care, vapoare.

2. *Să satisfacă diferitele condițiuni tehnice* cerute de exploatarea căilor ferate, precum: să se adapteze locomotivelor, să nu le uzeze prea repede, cum ar face cărbunii cu prea mult sulf, să poată produce viteza și tracțiunea necesară mișcării trenurilor, ș. a. m. d.

3. *Să asigure o continuitate* suficientă în aprovizionare. N'ar fi posibil și nici rentabil, ca să se schimbe des felul de combustibil.

Apărarea națională impune oarecare condițiuni, care trebuiesc avute în vedere la aprovizionarea combustibilului. În special trebuie ca aprovizionarea în timpul războiului să fie suficientă și cât mai sigură. În acest scop e necesar ca instalațiunile să fie cât mai greu de distrus și cât mai răspândite pe întinsul țării.

În timp de pace trebuie să fie în depozite o rezervă de combustibil egală cu consumația pe câteva luni: 3—4 luni.

Interesele muncitorimii, trebuiesc de asemenea avute în vedere, dat fiind că minierii sunt o categorie de lucrători destul de specializați, așa că angajarea și concedierea lor nu se bucură de o elasticitate suficientă, pentru ca numărul lor să poată fi ușor adaptat unei producții cu debit variabil. De aceea, lucrătorii minieri, constituie și o așa zisă « chestiune socială ». Prin micșorarea producției, se produce un șomaj care e izvor de mișcări muncitorești pe care se spune că întreprinderile le-ar

fi folosit pentru a-și valorifica interesele lor față cu interesele C.F.R.

Interesele economiei naționale, care este puternic influențată de combustibilul C.F.R. trebuiesc de asemenea avute îndeaproape considerare.

C.F.R. fiind un important mijloc de transport, mai ales pentru distanțele ce trec peste 50 km., iar prețul transportului intervenind în o proporție simțitoare — uneori cu aproape 100% — în prețul produselor și mărfurilor, rezultă că prețul combustibilului, care reprezintă 10% din totalul cheltuielilor C.F.R., va influența simțitor costul produselor naționale și al celor importate. De costul transportului pe C.F.R. și deci de prețul combustibilului C.F.R. va depinde sensibil costul vieții populației și costul produselor noastre de export, chemate a se ciocni pe piața mondială cu produsele străine. Dacă prețul combustibilului va fi scump, economia națională va fi jenată în concurența internațională, pe piața mondială de export.

Raționalizarea economiei naționale, cere ca și aprovizionarea combustibilului C.F.R. să fie raționalizată având în vedere nu numai prezentul dar și viitorul. Trebuie avută în vedere o eficacitate maximă. Trebuie ca fiecare combustibil să fie folosit pentru cel mai mare folos al economiei naționale, în ansamblul ei, iar nu numai al C.F.R. privită separat. În acest scop, trebuie avut în vedere, care este utilizarea cea mai rentabilă a fiecărui combustibil. Poate să fie preferabil ca un combustibil să fie exportat, iar noi să consumăm combustibili inferiori neexportabili. Poate că unii combustibili să fie mai utili pentru alte scopuri, decât producerea de calorii. Spre pildă: fabricarea de produse chimice, farmaceutice.

Dacă totuși nu s'a obținut tot ceea ce era posibil, cauza trebuie căutată în piedicele puse de alți factori precum: factorul social și politic; nestabilitatea economică și financiară din ultimii ani; inerția fatală a unei instituții vaste, cum sunt căile ferate.

Cred că nu greșesc dacă afirm că și colegii ingineri din întreprinderile de combustibil, care în mod firesc trebuiau, ca în prim rând să apere interesele financiare ale întreprinderilor la care lucrau, au contribuit la ieftenirea și raționalizarea com-

bustibilului, prin perfecționări tehnice și de organizare, în exploatarea combustibilului.

În fine, un merit deosebit revine « Institutului Național Român pentru Studiul Amenajării și Folosirii Izvoarelor de Energie », care prin studiile ce a inițiat și încurajat — între care se numără și ciclul de conferințe în care am onoarea a mă încadra acum — a contribuit să lămurească chestiunea din punct de vedere științific și tehnic.

Totuși problema comportă încă discuțiuni, și chiar zilele acestea este viu desbătută între întreprinderi și C.F.R. Se discută mai ales cum să se repartizeze cantitatea de combustibil necesare C.F.R. între întreprinderile petrolifere și cele de cărbuni.

Pentru a răspunde la această întrebare, vom arăta mai întâi considerațiunile generale care trebuiesc avute în vedere la aprovizionarea cu combustibil a C.F.R.; după aceea vom arăta cum satisfac diferiții combustibili acele condițiuni; apoi vom expune situația actuală a aprovizionării cu combustibil a C.F.R.; și în fine, vom expune sistemul de aprovizionare pe care-l propunem, discutând avantajele și dezavantajele lui.

CONSIDERAȚIUNILE CE TREBUESC AVUTE ÎN VEDERE LA APROVIZIONAREA COMBUSTIBILULUI C.F.R.

Combustibilul C.F.R. reprezentând o valoare importantă în bugetul Statului și chiar în totalul producțiunii naționale, atinge simțitor, nu numai interesele C.F.R. dar și o serie de alți factori, precum: apărarea națională, clasa muncitorească și chiar economia națională în totalul ei.

Interesele C.F.R. cer ca aprovizionarea combustibilului să îndeplinească următoarele condițiuni principale:

Prețul de revenire să fie minimum, ținând seamă bine înțeles, de toți factorii cari intervin în formarea acestui preț, precum: combustibilul propriu zis; transportul lui până la depoul de aprovizionare pe locomotive; cheltuielile de depozitare și manipulare; cheltuielile de întreținere a locomotivelor, atât cât aceste cheltuieli depind de combustibil, etc.

Incolo cărbunii sunt un combustibil indicat pentru C.F.R. căci îndeplinesc mulțumitor toate condițiunile. Astfel: îndeplinesc condițiunile tehnice; sunt practicește inepuizabili, căci după evaluări rezervele probabile și vizibile vor ajunge pentru 1000 ani. Astfel ei oferă o sigură continuitate în exploatare. Dau de lucru unei populațiuni de minieri obișnuiți cu această ocupație; satisfac și cerințele apărării naționale, deoarece sunt răspândiți aproape în toată țara, bine adăpostiți în regiunea dealurilor și au instalațiuni relativ greu de distrus de către inamic.

Este dela sine înțeles, că nu toate felurile de combustibili satisfac în același grad aceste condițiuni. Ci unii conțin spre pildă, sulf care deteriorează locomotivele; alții se descompun prea repede sau chiar se aprind în depozite; alții nu pot produce presiunea necesară pentru vitezele sau rampele mari ș. a. m. d. Rămâne, ca în comparațiunea diferiților combustibili, să se țină seamă de aceste calități diferite, afectând-o pe fiecare cu un coeficient rațional calculat.

Păcura, îndeplinește tot așa de bine ca și cărbunii aproape toate condițiunile ce am enumerat mai sus, cu avantajul că este mult mai ieftină, decât toți ceilalți combustibili: cărbuni, lemne, huilă albă (transformată bineînțeles în electricitate).

Intr'adevăr, păcura îndeplinește condițiunile tehnice propriu zise, cerute unui combustibil pentru locomotive. În unele privinți este chiar superioară cărbunelui, căci are un volum mai mic pe calorii; se depozitează mai bine pe locomotivă; dă presiune în condițiuni superioare, față de cele mai multe feluri de cărbuni ce posedăm. În schimb, cărbunii se pot stoca mai ieftin în depozite, deși cu pagube; iar manevrarea locomotivelor, în stații, se pare că e mai suplă cu cărbuni (după d-l Ing. *Bejan*).

Păcura oferă însă mai puțină continuitate în exploatare decât cărbunele, pentru trei motive: 1. producția ei este concentrată în o regiune mai mică; 2. rezervele probabile nu sunt suficiente pentru cca 1000 ani, ca la cărbuni, ci doar pentru cca 50 ani; 3. prețul ei este mai puțin constant decât al cărbunelui și e

mai susceptibil de a fi urcat, deoarece piața petrolului este dominată de câteva trusturi mondiale.

Totuși practicește, această inferioritate, față de cărbuni, contează foarte puțin.

Chiar dacă prețul păcurii s'ar urca, — ceea ce nu pare posibil, dat fiind noile exploatări din Rusia, Mossul, America, — el are o marjă la preț dela simplu la dublu, față de cărbuni. În plus nu se cere suprimarea completă a cărbunilor, așa că va fi ușor C.F.R. să micșoreze cota de păcură treptat cu urcarea prețului ei. Deși păcura din terenurile cunoscute ca petrolifere, nu va fi suficientă decât pentru 50 ani, totuși chiar 50 de ani e un timp foarte lung pentru vremurile de azi, când progresul tehnic este așa de vertiginos, că revoluționează fața lumii în un singur deceniu. Chiar dacă n'am mai avea alte rezerve de petrol posibile, decât cele socotite probabile azi, — ceea ce de sigur nu e cazul — încă nu e un motiv ca să economisim păcura în un moment de criză ca cel de astăzi, când e necesar să producem cât mai ieften, pentru a putea concura cu străinătatea, care ridică fel de fel de piedeci în calea exportului nostru. Pentru viitor avem atâtea rezerve de combustibil, precum: cărbunii, gazele, huila albă, apa mării... Iar progresele electrotehnicii ne dau de pe acum posibilități să transportăm ieften energia, dela un cap la altul al țării, ceea ce face cu puțință utilizarea tuturor căderilor de apă și a combustibililor inferiori sau greu de transportat. Nu trebuie deci să ne impunem — cel puțin în acești ani de criză — de a economisi petrolul. Se spune însă că principiul raționalizării economiei naționale și al valorificării la maximum a bogățiilor noastre, ar cere să exportăm păcura, iar la interior să consumăm cărbuni. D-l Inginer *Bejan* se exprimă astfel, în studiul ce a prezentat Congresului din Brașov: « La noi petrolul este un produs de export — și orice națiune trebuie să-și îndrepte în afară produsele, cari pot aduce bani țării, mai ales acelea cari cer o cotă mică de muncă, dar realizează o valoare importantă cum este petrolul ».

Problema: dacă e rațional a exporta produse în pagubă, este subtilă și complexă; ea nu poate să fie tratată complet aci. Dar în cazul particular al combustibilului, credem că d-l *Bejan* are

prea puțină dreptate. D-l *Bejan* spune că: « Orice națiune trebuie să-și îndrepte în afară produsele, cari pot aduce bani în țară ». Așa este, dar cu o condițiune: ca prețul de vânzare să nu fie inferior prețului de cost, decât în cazuri cu totul excepționale. Astfel ar fi ca noi să dăm străinilor, o parte din munca și bogățiile noastre, pe gratis. Aceasta ar avea în interval de 1—2 ani rezultate dezastruoase asupra economiei naționale. Dacă noi am da 1—2 ani materiile noastre prime în străinătate sub prețul de cost, compensând paguba prin urcarea prețului de vânzare a cotei ce se consumă în interior, am ajunge la rezultatul, că industria străină ar produce mărfurile manufacturate mai ieftin decât a noastră. Ea ar înlătura fabricatele noastre, nu numai pe piața mondială, ci chiar pe piața internă. Pentru a o apăra, ar trebui să mai urcăm încă tarifele vamale, ceea ce ar scumpi încă și mai mult produsele românești. Această scumpire ar avea un dublu efect rău: produsele românești ar lupta încă și mai greu cu concurența mondială; populația noastră ar plăti mai scump mărfurile ce consumă.

Am fi în situația antieconomică, că am exporta materii prime — cum e păcura — în pagubă; și n'am putea să mai exportăm produse finite, manufacturate, cari sunt acelea, al căror export este folositor și rentabil, pentru o economie națională.

Dacă acest lucru este adevărat pentru orice materie primă, e cu atât mai adevărat pentru combustibil, care intervine în prețul de cost al oricărui fabricat.

De altfel este evident aproape, că nu poate să fie util pentru economia națională, ca să consume multă vreme cărbune scump și să exporte păcură, la un preț pe calorie de cinci ori mai mic decât al cărbunelui consumat în țară.

De altfel nu din cauza « nobleții » ei, găsește păcura debușuri externe, ci din cauza prețului foarte mic. Este sigur că la același preț pe calorie, chiar și cărbunii ar găsi cumpărători în străinătate, deși transportul lor este mai scump pe calorie utilă.

Așa dar, nu faptul că păcura e un produs « nobil » o face cerută de străinătate, ci faptul că e vândută cu prețuri mai mici decât al celui mai « vulgar » cărbune.

Din punct de vedere social, petrolul nu este inferior cărbunilor, deoarece și industria petroliferă dă de lucru la populația românească, cam în aceeași proporție ca și industria carboniferă, mai ales de când aceasta din urmă a intensificat mecanizarea exploatarei.

Petrolul satisface mulțumitor și interesele apărării naționale. Are însă desavantajul că e concentrat mai ales în 3—4 județe ale țării, cu riscul de a nu mai avea combustibil, în caz că acele județe ar cădea în mâna inamicului.

Al treilea combustibil: *lemnul*, deși satisface aproape toate celelalte condițiuni ce se cer combustibilului C.F.R. nu se mai poate lua în considerațiune, deoarece pădurile noastre nu au debit suficient pentru a aproviziona și C.F.R. Atât agronomii cât și silvicultorii noștri susțin că s'a defrișat deja prea mult.

Totuși, trebuie observat că la prețurile actuale, lemnele dau calorii mai ieftene decât cărbunii. Așa se și explică, de ce particularii, cari nu țin seamă decât de prețul de cost, consumă foarte puțini cărbuni, dar consumă foarte multe lemne și produse petrolifere.

În fine, al patrulea izvor de energie, care poate să fie utilizat pentru tracțiunea trenurilor este *electricitatea*, provenită din utilizarea *căderilor de apă*, completate la nevoie cu *uzine termice*, în care să se consume mai ales combustibili inferiori, cari nu suportă transportul sub forma lor naturală. Ea îndeplinește cele mai multe din condițiunile cerute de exploatarea căilor ferate. În situația actuală, de depresiune economică, pare însă a nu fi avantajoasă, deoarece necesită mari capitaluri pentru construcția uzinelor, a liniilor și a locomotivelor. Ori în momentul de față, aceste capitaluri nu se găsesc decât cu dobânzi grele, ceea ce face ca prețul de cost al tracțiunii electrice să fie aproape prohibitiv.

Ceea ce îngreuiază situația electricității în raport cu păcura și cărbunii, e faptul că cea mai mare parte a sumelor cheltuite cu electrificările, ar trece granița, ceea ce în vremea de azi, de războiu pentru valute, este un mare inconvenient. Astăzi este necesar a nu se face suprainvestițiuni, iar dacă se fac, e nevoie ca banii investiți să rămână în interiorul țării.

Putem să tragem concluzia la acest capitol, afirmând că dintre cei patru combustibili principali, păcura și cărbunii satisfac cel mai bine condițiunile, atât de variate, impuse unui combustibil pentru C.F.R.

Pentru a putea să ne dăm seama, ce trebuie făcut pentru raționalizarea combustibilului la C.F.R., mai e necesar să expunem situația sa actuală.

SITUAȚIA ACTUALĂ A APROVIZIONĂRII COMBUSTIBILULUI C. F. R.

Deși după cele văzute în capitolele precedente, ar fi natural ca păcura să se consume în cantitate mai mare decât cărbunele, totuși se întâmplă contrariul: doar 33% se consumă păcură, iar 66% cărbuni. Ne grăbim să adăugăm că în oarecare măsură lucrul este explicabil, ținând seamă de faptul că acum 6—7 ani păcura nu era mult mai ieftină decât cărbunii, și nici nu se găsea suficientă pentru consumul interior. A mai intervenit și faptul că imediat după războiu, C.F.R. ardeau numai cărbuni, și era greu de a se trece prea repede la un mare consum de păcură.

Totuși, ținând seamă de faptul că și înainte de războiu păcura intervenea în aprovizionarea cu combustibil a C.F.R. în proporție de 51,5%; că încă dela 1925—1926, păcura a început a deveni ceva mai ieftină decât cărbunii; că încă din 1929, păcura a început să nu mai găsească debușuri convenabile la export, ar fi trebuit ca proporția de păcură să fie mult mai mare decât cea actuală, care este doar de 33% față de 66% cărbuni. Ceea ce este mai grav, e faptul că procentul de păcură a crescut foarte puțin în ultimii 5 ani: dela 24% în 1926, la 33% în 1931. Ceea ce a îngreuiat ca drumurile de fier să adapteze aprovizionarea combustibilului, la situația prețurilor diferiților combustibili, a fost mai ales chestiunea lucrătorilor minieri din Valea Jiului.

Din această cauză combustibilul a apăsât foarte greu asupra bugetului căilor ferate. Lucrul reiese privind situația căilor ferate din toate punctele de vedere.

Astfel, dacă comparăm situația dela noi cu cea din străinătate, găsim că la noi combustibilul revine la un procent superior celui din cele mai multe țări. După d-l *Ganițchi*, procentul cheltuielilor de combustibil din diferite țări era următorul:

Germania	5,94%	în anul 1930
Austria	6,90%	» » 1929
Polonia	8,00%	» » 1930
Ungaria	9,17%	» » 1930
Italia	9,50%	» » 1929
Elveția	10,00%	» » 1930
Cehoslovacia	10,20%	» » 1929
Norvegia	11,00%	» » 1930
Belgia	11,40%	» » 1930
C.F.R.	12,78%	» » 1930
Jugoslavia	15,00%	» » 1930

România are deci unul dintre procente cele mai urcate: 12,7%, pe când sunt țări care au procentul foarte redus: 6—8%.

Dar înainte de 1930 situația era mult mai gravă căci în 1923 procentul a fost de 28% și se menținea încă la 18% în 1928.

Procentul combustibilului din totalul cheltuielilor apare mare și în raport cu situația dela noi din anii 1910—1916. De unde în acea epocă el reprezenta cca 15%, el a reprezentat 28% în 1923 și a scăzut la 15% de abia în 1929, ajungând la 11% în 1932.

În fine combustibilul căilor ferate este prea scump și în raport cu coeficienții de scumpire al celorlalte produse. Astfel coeficientul de scumpire al materiilor prime pentru anul 1931 variază la noi astfel: carnea 25; untul 23; laptele 18; făina 20; lemnele de foc 20; petrolul lampant 18; varul 18; cheresteaua 24; iar combustibilul la C.F.R. 34,5%. Rezultă că acest combustibil este cu peste 50% mai scump, decât restul materiilor prime, în raport cu situația dinainte de războiu.

Încă o dovadă că în special cărbunele e prea scump, este faptul că, după cifrele d-lui Ing. *Bujoiu*, el se consumă: 70% la C.F.R. și doar 30% la particulari și alte autorități. Așa se și explică de ce la noi consumația cărbunelui pe cap de locuitor

e foarte redusă, comparativ cu alte State; unde începe cu 4100 kgr. în Statele-Unite, pentru a scobori la 2.200 în Cehoslovacia, 1000 în Ungaria, 790 în Austria și de abia 170 în România.

Din cauza scumpetei combustibilului, precum și a celorlalte posturi de cheltuieli ale C.F.R., în special a materialului rulant, tarifele noastre sunt scumpe, nereușind totuși să dea venituri egale cheltuielilor.

Ca dovadă a acestei scumpiri avem indicele de scumpire al tarifelor C.F.R. în raport cu al mărfurilor. Pe când indicile de scumpire al materiilor prime și semifabricate e cam 20 și scade la 18, indicele de scumpire al tarifelor este de 31 pentru persoane, iar pentru mărfuri se urcă la 50, 60 și chiar 100. Aceasta face pe d-l Ing. *Miclescu* să spună: «tarifele noastre sunt prea urcate; ele trebuiesc adaptate situației actuale și mai ales nevoilor noastre actuale». Mai trebuie să atrag atențiunea d-voastre că pe când de 4 ani prețurile mărfurilor și veniturile populației scad mereu, tarifele C.F.R. au crescut cu foarte puține excepțiuni.

Această situațiune este foarte păgubitoare și căilor ferate și economiei naționale.

Căile ferate pierd din cauza scumpetei, treptat din clientela lor. Pierd transportul de călători pe distanțe până la 150 și 200 km. Pierd transportul pe distanțe până la 100 și chiar 150 km. a mărfurilor mai scumpe: fructe, păsări, vin, țuică. Iar pe distanțe sub 50—80 km. pierd chiar transportul mărfurilor ieftine: păcură, lemne, cereale, ș. a. m. d. Morile și brutăriile din București sunt aprovizionate cu păcură transportată dela Ploești și alte centre petrolifere, în butoaie de lemn, pe care și căruțe.

Dacă drumul de fier nu-și va adapta tarifele la prețul scăzut al vieții și al celorlalte mijloace de transport, vor continua a pierde clientela pe distanțe până la 200—250 km. Leacul nu constă în măsuri polițienești, contra celorlalte vehicule, nici în monopoluri, ci în adaptarea la condițiunile pieții.

Altfel deficitul actual, care a fost de 1—2 miliarde lei în fiecare an, — fără a ține seamă de amortizări, — se va mări și va încurca și bugetul Statului, destul de precar și el.

Dar nu numai C.F.R. suferă din cauză că combustibilul și deci tarifele sunt scumpe; ci întreaga economie națională. Se știe rolul covârșitor pe care îl joacă C.F.R. în economia națională. Dacă ele prestează serviciul lor prea scump, toate produsele se scumpesc, cu un procent simțitor, care se poate urca peste 10%. Întreaga populație consumatoare suferă, pentru că viața se scumpește în aceeași proporție. Dar suferă mai ales producția națională, în concurență cu economiile străine care o vor învinge pe piața mondială.

Așa dar, situația actuală este nerațională și cu grave inconveniente, atât pentru C.F.R. obligate a lucra deficitar, cât și pentru economia națională, obligată a plăti transportul pe C.F.R. mult prea scump, în raport cu prețul celorlalte mărfuri și servicii.

Este indispensabil a adapta situația C.F.R. și deci combustibilul, la situația generală națională și mondială, ceea ce credem că se poate obține prin raționalizarea aprovizionării combustibilului C.F.R.

METODA RAȚIONALĂ DE APROVIZIONARE A COMBUSTIBILULUI C. F. R.

Cauza principală a situației nefavorabile de astăzi și mai ales din trecut, este metoda de achiziționare a combustibilului, de către C.F.R. Deoarece imediat după războiu, combustibilul românesc era insuficient, dar mai ales ca o continuare a mentalității din timpul războiului — când costul unei furnituri nu conta, ci ne mulțumeam că se găsește la timp — aprovizionările la C.F.R. s'au făcut prin bună învoială, iar nu prin liberă concurență, între furnizori. Această metodă de aprovizionare, buna învoială, a fost adoptată de sigur și sub influența curentului de « economie dirijată » care s'a născut în timpul războiului și s'a intensificat după încheierea păcii. Se credea anume că vechile metode capitaliste sunt învechite; în special se credea și se mai crede, că stabilirea prețurilor și a cantităților ce trebuiesc produse, nu mai poate să fie făcută de libera concurență ci de către Stat sau de comisiuni mixte.

Așa s'a procedat și la aprovizionarea combustibilului pentru C.F.R. S'a numit o comisiune mixtă, atașată Ministerului de Industrie, care urma să « raționalizeze » aprovizionarea cu combustibil a căilor ferate și chiar producția de combustibil în general. Această comisiune fixa prețurile și cotele fiecărui combustibil și a fiecărei întreprinderi. Rezultatele? Vom lăsa să le descrie d-nii Ingineri *Ganițchi* și *Miclescu*.

Iată cum se exprimă d-l *Ganițchi*:

« Este adevărat, ce spune d-l Ing. *Miclescu*, că intensificarea minelor de cărbuni, s'a făcut fără niciun program.

« Nu e mai puțin adevărat că « prețurile exagerate pe care C.F.R. le plăteau pentru cărbuni au provocat nu numai intensificarea în exploatarea existente, dar au încurajat creerea unui mare număr de exploatare noi, cea mai mare parte dintre ele producând un cărbune dezastruos și calitativ și ca preț pentru căile ferate.

« Să precizăm însă că inițiativa de « intensificarea producției fără niciun program » a fost nu a administrației C.F.R. ci a comisiei speciale instituită la Ministerul Industriei și Comerțului pentru revizuirea prețurilor de combustibil furnizat C. F. R.

« Comisia aceasta, pentru fiecare an sau perioade mai scurte, în urma verificărilor scriptelor prezentate de exploatatori, făcea cu efect retroactiv, calcule pe baza costului de producție al fiecărei mine, asigurându-se totodată minelor și un beneficiu net.

« În 1923 prețurile au fost ridicate de două ori: pentru semestrul întâiu și pentru semestrul al doilea.

« Pentru anul 1924, comisia aceasta a opinat că prețurile (față de cele din semestrul II 1923) trebuiesc sporite cu:

28% pentru lignit

26% » cărbuni bruni

21% » » din valea Jiului.

« Administrația C.F.R. a protestat energic contra sporurilor așa de exagerate; în consecință după 1924 nu a mai existat comisia sus numită de pe lângă Ministerul Industriei și Comerțului, iar sporurile de preț au fost calculate de C.F.R. pe

baza costului aproximativ al unei tone de apă vaporizată în căldările locomotivelor pentru toate felurile de cărbuni ».

Iar d-l *Miclescu* spune: « Rezultă că administrația C.F.R. a cheltuit pentru combustibil sume cu totul disproportionale față de ceea ce normal ar fi trebuit să cheltuiască, ceea ce a contribuit într-o largă măsură la deficitele sale.

« Aceste prețuri exagerate pe cari căile ferate le-au plătit pentru cărbuni, au provocat nu numai intensificare în exploatarea existente, dar au încurajat crearea unui mare număr de exploatări noi, cea mai mare parte dintre ele producând un cărbune dezastruos și calitativ și ca preț pentru căile ferate. »

« Dela 1926 situația s'a îmbunătățit mult, progresul realizat în raționalizarea combustibilului C.F.R. atât în ce privește consumul lui, cât și în ce privește calitatea și prețul, este mare, totuși este insuficient ».

Așa dar comisia a fixat prețurile pe baza scriptelor prezentate de exploatare. Cum n'ar fi ajuns prețul combustibilului la proporțiile exagerate, afirmate de oricine s'a ocupat de această chestiune?

Așa dar, atât d-l *Miclescu*, cât și d-l *Ganițchi*, afirmă că « intensificarea minelor de cărbuni s'a făcut fără niciun program » deși singurul avantaj al unei astfel de comisii, care înlocuiește libera concurență, cu « haosul » și « anarhia » ar fi fost tocmai elaborarea și aplicarea unui program...

Așa dar, ambii colegi citați mai sus, afirmă și dovedesc, « că prețurile exagerate pe cari căile noastre ferate le plăteau pentru cărbuni, au provocat nu numai intensificare în exploatarea existente, dar au încurajat crearea unui mare număr de exploatări noi, cea mai mare parte dintre ele producând un cărbune dezastruos și calitativ și ca preț ».

Așa dar, în loc de echilibru între producție și consumație, s'a obținut supraproducție. În loc de ieftinirea prețului prin concentrare, standardizare, organizare și alte cuvinte pompoase, s'a obținut un produs « dezastruos de scump »; în loc de perfecționarea calității, s'a ajuns la o calitate dezastruoasă.

În schimb, de când s'a desființat acea faimoasă comisie, și s'a revenit, deși numai în parte, la metoda demodată a liberei

formulei de mai sus o cantitate nulă, sau prea mică față de capacitatea de producție; iar altele, ar obține cantități prea mari. Ar fi un inconvenient serios, pentru că nicio întreprindere nu ar fi sigură de ziua de mâine, dat fiind că 70% din producția cărbunilor e consumată de C.F.R. Acest inconvenient dispăre dacă se fracționează cantitatea de combustibil în cinci loturi și se fac cinci licitații, la interval de câteva zile unul de altul. În felul acesta fiecare întreprindere poate să-și asigure cantitatea strict necesară, scăzând prețurile la ultimile licitații.

Bine înțeles, în epoca de tranziție de 1—2 ani, în care prin efectul liberii concurențe, prețul de vânzare al combustibilului se va fi scoborât și stabilizat la prețul de cost minim posibil, plus un beneficiu rațional, căile ferate vor fixa anumite limite maxime fiecărui fel de combustibil, limite impuse de altfel și de capacitatea instalațiilor existente, care nu pot să fie transformate de pe o zi pe alta.

Credem că metoda de mai sus nu are niciun inconvenient serios, ci satisface cel mai bine toate condițiunile ce am arătat la începutul acestei comunicări.

Vom discuta cele mai serioase obiecțiuni ce i s'ar putea duce.

Nu s'ar distruge nicio întreprindere serioasă, ci toate vor putea obține o cotă apreciabilă. Chiar acum când prețul cărbunelui e prea mare, deoarece a fost fixat printr'un sistem mixt, care înlătură, în bună parte, efectele binefăcătoare ale liberii concurențe, și mai ales fixarea prețului de vânzare în jurul prețului de cost rațional — chiar acum întreprinderile serioase de cărbuni își vor putea asigura o cotă aproape mulțumitoare. Pentru că în primii doi ani, păcura, deși e mai ieftină, nu va putea acapara căile ferate, deoarece vor fi cel puțin două pie-deci în calea ei: 1. limita maximă fixată de administrația C.F.R., necesară din lipsă de injectoare și rezervoare, care nu pot fi instalate imediat din motive tehnice și financiare; 2. mărirea prețului de cost al tonei vaporizate de păcură, din cauza cheltuielilor de amortizare a nouilor instalațiuni.

Iar după 1—2 ani de regim în liberă concurență, întreprinderile carbonifere se vor fi adaptat mai bine realităților, prin scăderea prețului, prin câștigarea de noi clienți, prin mic-

șorarea eventuală și treptată a producției, așa că nu vor suferi mult dacă vor vedea cota anuală micșorată.

Nici problema șomajului nu s'ar mai putea pune. De altfel nici acum nu o credem prea importantă. Căci în toate exploatarea de cărbuni au lucrat în 1932, cca 14.000 lucrători, dintre cari 8500 în mină. Dintre aceștia cca 7000 au lucrat în Valea Jiului, dintre cari cca 3800 au fost în mină, iar restul la suprafață. Chiar dacă s'ar reduce cu 40% cota de cărbuni pentru C.F.R., ar fi concediați doar cca. 3600 minieri și 2200 lucrători obișnuiți. Aceștia reprezintă un procent insignifiant față de cei peste 5 milioane capi de familie cari trăesc în România. Iar cu economia de cca. 250 milioane lei, care s'ar realiza anual, dacă în interval de doi ani s'ar înlocui 40% din cărbuni cu păcură, s'ar putea să se dea de lucru la toți cei cca. 5800 lucrători concediați. Intr'adevăr, socotind 30.000 lei pe an în medie, pentru un lucrător, ar trebui 175 milioane lei pentru plata lor pe an. Ar mai rămâne un surplus de 75 milioane lei pe an. S'ar putea întrebuința acești lucrători concediați și banii economisiți, la executarea uneia din liniile noi începute și neterminate: București—Livezi sau Buzău—Brașov.

Nici apărarea națională n'ar suferi, deoarece prin sistemul propus, alimentarea căilor ferate cu combustibil va fi cu siguranță mixtă: cărbuni, păcură, lemne, ulei alb.

Nu există nici riscul ca să plătim combustibilul mai scump ca alte căi ferate. Deoarece prin libera concurență, este sigur că prețul va scădea la prețul mondial, mai ales că păcura se vinde și acum la prețul mondial. Ori ea va obliga ca și ceilalți combustibili să se scoboare la nivelul prețului mondial.

Așa dar niciuna din obiecțiunile care se ridică de obicei, nu rezistă unei analize obiective.

În schimb, sistemul propus de noi, ar avea mari avantaje, pe cari le vom expune pe scurt.

Se vor micșora cheltuielile cu combustibilul C.F.R. reducându-se la nivelul celorlalte administrațiuni, care nu dispun de împrejurări așa de favorabile ca ale noastre. Procentul cheltuielilor pentru combustibil va trebui să fie 7—8% din totalul bugetului C.F.R. în loc de 11% cât e acum.

Prin această micșorare, s'ar înlesni echilibrarea bugetului C.F.R., care nu mai poate să fie subvenționat de Stat, deficitar și el.

Micșorarea cheltuielilor, pentru combustibil, completată cu micșorarea rațională a celorlalte cheltuieli, ar înlesni reducerea tarifelor C.F.R. la nivelul indicelui de scumpire al produselor naționale, ceea ce ar fi util atât pentru C.F.R. — deoarece ar crește traficul — cât mai ales pentru economia națională, care ar putea produce ieftin, cât și pentru populația consumatoare, care ar plăti mărfurile mai ieftin.

Micșorarea tarifelor C.F.R. și perfecționarea transporturilor ar fi un factor important de înviorare al economiei naționale, lovită de paralizie.

Prin metoda de aprovizionare propusă de noi, s'ar pune capăt intervenției și arbitrajului guvernamental, care a putut umili de atâtea ori pe industriași. S'ar pune capăt și situației penibile, care durează de un deceniu, ca în presă și parlament, industria carboniferă să fie acuzată de speculă și corupție; uneori prin campanii puse la cale chiar de unele întreprinderi de combustibil. Lucrul e cu atât mai necesar, cu cât, după cum am arătat, exploatările noastre carbonifere au dovedit, că dacă mediul e prielnic, pot lucra cu energie și competență.

Terminând, îmi exprim convingerea, că nu numai interesele C. F. R. și ale economiei naționale, dar chiar interesele exploatărilor de cărbuni, văzute în o perspectivă mai largă, iar nu doar a câștigului imediat — cer ca aprovizionarea combustibilului C.F.R. să se facă prin o metodă, care să înlăture arbitrajul guvernului și suspiciunile opiniei publice.

ȘEDINȚELE PLENARE „I. R. E.”

ȘEDINȚA DE LA 27 FEBRUARIE 1933

D-l Prof. *Constantin D. Bușilă*, Președintele Institutului, deschide ședința cu următoarele cuvinte:

Incepem astăzi pentru anul 1933, ciclul conferințelor Institutului Român de Energie. Spre deosebire de ceea ce s'a făcut în anii precedenți, aș dori ca în acest an să nu facem numai conferința, ci să facem ședințe de comunicări și discuțiuni, fiecare comunicare ce se face aci să fie urmată imediat de o discuțiune între aceia cari iau parte la ședință.

Ne-am propus să abordăm, în sesiunea anului acesta două probleme. În primul rând, chestiunea tracțiunii pe căile ferate; și în al doilea rând, chestiunea raționalizării întrebuințării combustibilului. În primul ciclu ar putea să se încadreze și conferința, pe care ne-o va expune astăzi d-l Constantinescu.

D-l Constantinescu, cu cunoștințele pe care d-sa le are în specialitate, ne va arăta perturbațiunile care se produc în liniile telefonice și telegrafice sub influența liniilor de transmisiune electrică și a celor de tracțiune electrică. După comunicarea d-lui Constantinescu, am să vă rog să cereți cuvântul, pentru a face o discuțiune în această chestiune.

D-l *I. Constantinescu*, expune comunicarea cu privire la: « *Problema perturbațiilor produse de liniile de tracțiune electrică asupra liniilor telegrafice și telefonice* » ¹⁾.

D-l *C. D. Bușilă*, Președintele Institutului: După ce a-ți ascultat interesanta comunicare a d-lui I. Constantinescu, discuțiunea este deschisă.

D-l *G. Constantinescu*: Eu aș avea de întrebat ce prescripțiuni există, din partea rețelelor telefonice, privitoare la perturbările provenite din rețelele de curent tare?

¹⁾ Textul acestei comunicări este publicat în « Buletinul I.R.E. », Anul I, No. 1, pag. 3—20.

D-1 I. *Constantinescu*: Nu există decât prescripțiunile germane V.D.E., cari au fost adoptate în parte de Comitetul Consultativ Internațional pentru telefonía la mare distanță. Cu ajutorul acestor prescripțiuni se poate determina valoarea tensiunilor induse, atât de ordin electrostatic cât și electromagnetic. Oarecari limite sunt impuse — cele expuse de mine —; 300 volți și 0,02 jouli. Dacă se dezvoltă energii mai mari, acestea ar fi capabile să producă o descărcare bruscă într'un receptor și șocuri acustice, care sunt foarte desagereabile și pot produce, câte odată, din cauza plesniturilor ce se produc în ureche, incapacitatea de funcționare a organului auzului.

D-1 G. *Constantinescu*: În loc să se determine perturbările după efectul acustic — metodă de determinare care a-ți spus că este foarte dificilă — s'au construit aparate permițând stabilirea amplitudinii perturbățiunilor pe cale obiectivă.

D-1 I. *Constantinescu*: Da, sunt două metode. Este o metodă cu ajutorul căreia se poate face comparația cu auzul — metodă subiectivă, supusă la critici din cauză că rezultatele dobândite de doi operatori diferiți nu sunt aceleași, și o metodă obiectivă, efectuându-se măsurări pe aparate.

Urechea nu este aceeași la două persoane diferite: una apreciază într'un fel și alta apreciază în alt fel. De aceea pentru a se putea ajunge la rezultate comparabile între ele, se întrebuințează metoda aceasta obiectivă.

D-1 I. S. *Gheorghiu*: Eu nu înțeleg de ce sunt telefoniștii așa de supărați pe armonica 3 și nu pe armonica 20, căci armonica 3 nu contribuie prea mult la inteligibilitate.

D-1 I. *Constantinescu*: În general, armonicile de ordinul 3 și multiplu impar de 3. Aci nu este cazul, fiindcă vorbim de liniile de tracțiune. Acele armonici intervin în cazul liniilor trifazice de transport de energie.

D-1 I. S. *Gheorghiu*: De ce telefoniștii nu fac niște filtre speciale pentru ca să elimine armonicile din jurul ordonatei maxime?

D-1 I. *Constantinescu*: Fiindcă s'ar elimina în același timp și frecvențele vocale, care se găsesc în jurul acelei ordonate.

D-1 I. S. *Gheorghiu*: Să se elimine numai ceea ce vine din afară, nu și ceea ce vine de pe linie.

D-1 I. *Constantinescu*: Atunci trebuiesc luate aceste dispozitive pe linia de energie.

D-1 I. S. *Gheorghiu*: Dar numai pentru armonice.

D-1 I. *Constantinescu*: Acestea sunt dispozitivele aplicate pe linia de energie, pe redresori.

D-1 I. S. *Gheorghiu*: După curba dumitale, rezultă că armonicile din jurul ordinului 20 sunt mult mai grave, chiar dacă au amplitudine foarte

mică. Atunci telefoniștii ar trebui să se preocupe în special de aceste armonice.

D-1 I. *Constantinescu*: Acestea sunt foarte jenante pentru audițiuni...

D-1 I. *S. Gheorghiu*: Pentru inteligibilitate...

D-1 I. *Constantinescu*: Ele produc un vârtej continuu în circuit, care maschează valoarea utilă a curenților telefonici. Este același fenomen, care se produce într-o sală în care vorbește toată lumea. Dacă două persoane vor să se înțeleagă, trebuie să strige tare; pe când dacă este liniște, nu este nevoie să strige tare.

D-1 I. *S. Gheorghiu*: Eu mă tem de un lucru: că armonicele în jurul lui 20 supără mai mult pe abonați decât pe exploatare; pe când celelalte supără pe exploatare fiindcă le strică aparatele. În orice caz, este o curbă foarte interesantă.

D-1 I. *Constantinescu*: Este o curbă care a fost trasată pentru prima dată de Osborne. Pe urmă a fost reluată pentru Europa, ale cărei aparate nu se potrivesc cu cele din America. Alura este aproape aceeași ca aceea din 1925 a lui Osborne.

D-1 I. *S. Gheorghiu*: Telefoniștii au cerut până acum constructorilor de mașini electrice să elimine toate armonicele. Nu am auzit să fi cerut în special numai eliminarea armonicilor din jurul lui 20, care sunt cele mai interesante în felul lor. Acelea se pot elimina numai printr'un filtru, căci la origine sunt multipli de 3 (trei) și trebuie să se elimine armonica 3, ca să se poată elimina armonica 21.

D-1 I. *Constantinescu*: Această eliminare se poate face numai cu filtru, dar filtrul acela este de câteva tone (ilaritate). D-nii cu exploatare electrică nu prea vor să cheltuiască atât, ca să pună filtre de absorbție.

D-1 D. *Germani*: Dintre sunetele vocale, care sunt dăunate mai mult în partea aceea: *a, e, i, o* sau *u*? Nu sunt toate influențate în mod egal?

D-1 I. *Constantinescu*: Gama utilă a frecvențelor vocale se cuprinde între două sute și 2500 de perioade. Cu cât o lărgim mai mult, cu atât este mai bine, fiindcă vocea este mai naturală; cu cât o restrângem mai mult, cu atât vocea se defonează mai mult; așa că restrângerea acestei game se poate face, dar ea nu este în interesul abonaților la telefon.

D-1 I. *S. Gheorghiu*: Atunci să alegem, când vorbim, și cuvintele și vocalele.

D-1 C. *Dinculescu*: Din punctul de vedere al rezultatului practic, trebuie să fac o observație: totul este în funcțiune de situația cu care ne mulțumim. O să iau două exemple, în care cred că instalațiile sunt realizate în condițiuni destul de bune; exemplul Elveției și exemplul Suediei.

Amândouă întrebuițează, în cea mai mare parte, instalațiuni cu curenți monofazați 16.000 Volți și 16 2/3 perioade. Suedezii nu s'au mulțumit numai cu punerea cablurilor în pământ, soluțiune cu care Elvețienii se găsesc satisfăcuți. Elvețienii au pus în pământ cabluri obișnuite și se declară complet satisfăcuți; pe când Suedezii au introdus sistemele de transformatori sugători și de feedere de întoarcere.

D-1 I. *Constantinescu*: Pot, însă, să spun că s'a făcut un lux.

D-1 C. *Dinculescu*: Feederul de întoarcere este unul din elementele cari scumpesc cel mai mult linia de transport, fiindcă el este de o secțiune de aproape trei ori mai mare decât secțiunea firului de alimentare. În plus, mai sunt transformatorii sugători.

Este o soluțiune care corespunde din punct de vedere practic și dă rezultate foarte bune în exploatare. Totuși, să introduci la fiecare 1,5 km. un transformator sugător, atunci când electrifici două porțiuni de linii, fiecare de 800 km., cum este Stockholm-Göteborg sau Stockholm-Malmö, înseamnă să faci cheltuieli importante.

În Suedia, după multă examinare a chestiunii, în toate amănuntele, ea s'a pus în felul următor: « Avem cele mai bune telefoane din lume și nu vrem ca, prin introducerea tracțiunii electrice, să stricăm un bun pe care am reușit să-l menținem în situația de acum ». Și atunci, Suedezii au cerut introducerea tuturor acestor surplusuri de instalație, care au făcut ca, pentru anumite porțiuni de linie, investițiunile necesare pentru cablurile liniilor de telefonie și pentru instalațiile în legătură cu ele, să fie aproape de ordinul investițiunilor necesare pentru procurarea locomotivelor respective. Căci, în realitate investițiunile necesare lucrărilor în legătură cu telefonica și telegrafia erau, pentru câteva linii, de acelaș ordin cu cheltuielile pentru procurarea locomotivelor suplimentare.

De aceea spuneam, că în toată această chestiune se pune puțin și problema: *Cu ce ne mulțumim?* Ne mulțumim cu acele cifre, pe care d-voastră le-ați fixat, în chestiunea liniilor de transport de mare tensiune, sau cu acelea fixate de V. D. E? Sau ne mulțumim cu o audiție acceptabilă?

De altfel și acele cifre sunt foarte subiective — mai ales acelea sunt foarte subiective — pentru că întotdeauna se constată că sunt multe cazuri verificate în practică, în care calculele, aplicate după acele metode, ar trebui să ne conducă la rezultate imposibile, pe când în realitate situațiunea este suficient de mulțumitoare; iar în altă parte, unde nu există nicio urmă de linie electrică, audițiunile sunt foarte proaste.

Aci intervine foarte mult elementul subiectiv, care este urechea cetățeanului. Cetățeanul poate să fie enervat sau liniștit.

În orice caz, în tracțiunea electrică, chestiunea pare să fie foarte bine pusă la punct din punctul de vedere al liniilor de telecomunicație. Am fi recunoscători d-lui Constantinescu, dacă ne-ar pune pe noi mai bine la punct asupra chestiunii perturbărilor produse de liniile de curent continuu. Știu că se preconizează, pentru cazul liniei Câmpina-Brașov, ca

în ipoteza adoptării tracțiunii cu curent monofazat, să se pună liniile de telefon și telegraf în cabluri subterane cu transformatori sugători; iar în cazul liniilor de tracțiune cu curent continuu, ele să se pună în simplu cablu aerian.

D-voastră spuneți că configurația geografică a terenului nu permite o altfel de soluțiune. Totuși, pentru noi, ca să ne dăm seama mai precis de situația acestor perturbări, în cazul liniilor de curent continuu, v'am fi recunoscători, dacă ne-ați pune la curent și cu această parte a chestiunii.

D-l C. Budeanu: D-l Constantinescu ne-a făcut o foarte interesantă expunere asupra cazurilor acestor perturbațiuni pe liniile de transmisiune electrică. Cred însă că nici nu a enumerat toate aceste cauze și de asemenea nici toate metodele tehnice de ameliorare, căci în acest caz conferința ar fi căpătat a amploye mult prea mare.

Ceea ce este interesant și rezultă în special din expunerea d-lui Constantinescu, e faptul că soluțiuni tehnice s'au cam găsit. Ele sunt, poate, suficient de satisfăcătoare pentru fiecare caz în parte, dacă sunt judicios utilizate.

Ceea ce se pare însă, că nu s'a găsit până acum, este o soluțiune juridică a chestiunii, soluțiune care să aibe o concretizare interesantă pentru exploatare, în prescripțiunile tehnice la care trebuie să se ajungă.

Se discută de ani de zile această chestiune și este încă în curs de discuțiune, fără să se fi ajuns la ceva precis.

Foarte bine a pus chestiunea d-l Dinculescu, relevând că în latura prescripțiunilor trebuie să se pornească de la definirea noțiunilor respective.

Ce se înțelege prin perturbație? Este o noțiune încă nedefinită în mod precis. Adaug un exemplu: întrebați pe toți cei cari au electrificat instalații de căi ferate în curent continuu și pe partizanii acestui sistem de electrificare. Ei vor zice că acest curent nu dă niciun fel de perturbațiuni. Partizanii curentului alternativ, dimpotrivă, spun că redresorii de mercur și celelalte instalațiuni pentru transformare în curent continuu dau perturbații considerabile. Din cauza acestor divergențe, provenite din nedefinirea încă a noțiunii de perturbație, ni se pare că suntem încă departe de o precizare pe acest teren.

Lipsa de unitate în chestiunea prescripțiunilor și asupra laturii juridice a problemei conduce la faptul ca cele două părți interesante — tehnicienii de curent tare și tehnicienii de curent slab — să-și reproșeze în permanență funcționarea instalațiilor întrucât nu s'a determinat juridicește, unde se termină sarcinile și atribuțiunile unora față de sarcinile și atribuțiunile celorlalți. Trebuie să recunoaștem că telefoniștii și telegrafii se pun, câteodată, dintr'un punct de vedere neînțeles și extrem, invocând că prejudiciile oricărei perturbații, trebuie să fie suportată numai de instalațiile de curent tare.

Cealaltă parte răspunde cu oarecare dreptate, că nu se poate desființa o linie de curent tare, numai spre a nu supăra pe telefoniști. Se iau mă-

suri de o parte dar trebuie luată și cealaltă parte. Sarcinile trebuie împărțite.

Problema juridică este deci mult mai dificilă decât s'ar părea la prima vedere.

Natural, poate nu sunt tocmai în legătură directă cu partea pur tehnică, la care s'a referit d-l Constantinescu, dar vreau să profit de această ocazie când ne-am reunit la un loc reprezentanții celor două categorii de aplicații, insistând asupra necesității unei colaborări. De sigur, chestiunea iese din cadrul puterilor noastre, întrucât are un caracter oarecum internațional, totuși aportul unei discuții obiective poate fi totdeauna util.

Chestiunea s'a complicat în ultimul timp și cu influența asupra audiției de radio. S'a ajuns la legiuri diferite în diferite țări. Aci chestiunea a mers, poate, și mai departe, în antagonismul dintre cele două părți.

Și aci ne izbim de aceeași dificultate, și anume lipsa definiției noțiunii de perturbație. O persoană se enervează mai ușor și nu suportă o deformare de curent, pe care o altă persoană mai puțin nervoasă o suportă mai ușor.

Aceeași discuțiune există și asupra redresorilor cu mercur. Opiniunile sunt foarte diferite. Acolo alegerea urmează să se facă între cei dodecafazați și cei hexafazați. Până acum, telefoniștii se pare că nu sunt mulțumiți nici cu unii, nici cu alții.

D-l I. Constantinescu: Cu cei dodecafazați sunt mulțumiți.

D-l C. Dinculescu: Dar la scurt circuit ce zic?

D-l C. Budeanu: D-l Dinculescu e cam pretențios, întrucât și fără scurt circuit redresorii vor fi priviți totdeauna ca o mașină desagreabilă pentru telefoniști, și atât mai bine dacă redresorii dodecafazați ar putea fi admiși azi fără nici o dificultate de reprezentanții tehnicii curentilor slabi. În rezumat cred că o colaborare este în primul rând necesară pentru definirea noțiunilor și în special a aceleia de perturbație, pentru stabilirea răspunderilor și pentru împărțirea sarcinilor, pe care trebuie să le suporte, în condițiuni rezonabile, cele două părți interesate.

D-l G. Petrescu: Țin să aduc o precizare în chestiunea pe care tocmai a ridicat-o d-l Dinculescu. Este vorba de perturbațiile produse de tracțiunea electrică cu curent continuu despre care d-l Constantinescu a vorbit foarte puțin. Din ceea ce a spus, a rămas impresia că tracțiunea electrică cu curent continuu nu produce decât slabe perturbații datorite deformării curentului din cauza redresorilor cu mercur, sau din cauza armonicelor de dantură dela mașinile rotative.

Eu cred că aceste armonice pot fi ușor înlăturate prin dispozitivele de protecție care se pot instala; cred totuși că curentul continuu rămâne încă capabil să producă importante perturbații de natură accidentală.

În expunerea făcută, d-l Constantinescu a arătat că perturbațiile sunt atât de origină electromagnetică cât și de origină electrostatică. Cele de origină electrostatică nu intervin în cazul tracțiunii cu curent continuu; cele de origină electromagnetică care apar în mod normal în curenții alternativi, datorită inducțiunii provocate de variația periodică a curentului, pot avea loc și în curentul continuu fiind provocate de variațiile accidentale ale curentului.

Aceste perturbațiuni au un caracter accidental fiind datorite variațiilor brusce de sarcină și cazurilor de scurt circuit care sunt cele mai defavorabile.

Este de remarcat că din acest punct de vedere curentul continuu se comportă mai puțin bine decât curentul alternativ din cauză că tensiunile adoptate fiind mai mici, valoarea curentului este considerabil mai mare. Spre exemplu în tracțiunea cu curent continuu sub 1500 Volți care este cea mai utilizată, pentru o putere dată, valoarea curentului este de 8—10 ori mai mare decât în curent monofazat sub 16.000 Volți.

D-l C. Budeanu: Nu știu dacă ați ținut seama de factorul de putere.

D-l G. Petrescu: Am considerat valoarea factorului de putere egală cu 0,8. Pentru o locomotivă care dezvoltă o putere de 4000 kW., în momentul unei variațiuni brusce de curent datorită demarajului sau trecerii pe sub un secționator de linie, intensitatea curentului poate varia în mod brusc de la 0 la 700 Amp. producând perturbații accidentale foarte importante. Neapărat că asupra acestei chestiuni nu sunt pregătit pentru a da date practice suficiente; tocmai de aceea rog pe d-l Constantinescu dacă d-sa este în măsură, să ne furnizeze cât mai multe elemente; ne-ar face un real serviciu.

D-l I. Ștefănescu-Radu: Aș dori să întreb pe d-l Constantinescu, dacă la București s'au făcut ceva încercări sau constatări asupra influențelor pe care le au redresorii cu mercur, cari s'au introdus la tracțiunea electrică și dacă telefoanele sunt mulțumite așa cum sunt astăzi, sau nu?

D-l I. Ș. Gheorghiu: În legătură cu repartizarea obligațiunilor care decurg dintr-o electrificare de cale ferată, între întreprinderea feroviară și întreprinderea de telefoane, completând pe antevorbitori, ași dori să pun o întrebare d-lui Constantinescu, și anume:

Cheltuiala cea mai mare pe care o aduce electrificarea pentru instalațiile de curenți slabi, este desigur tot înlocuirea liniilor aeriene cu cablu subteran. Dacă nu ar fi vorba de o electrificare de cale ferată ci numai de îmbunătățirea rețelei telefonice, poate ajunge o întreprindere de telefoane la înlocuirea liniilor aeriene prin cablu subteran? Cu alte cuvinte poate să existe alte motive decât tracțiunea electrică care să necesite această înlocuire? Dela acest răspuns atârână în bună parte și repartizarea cheltuielilor între cele două întreprinderi.

În legătură cu aceasta relev o învinuire pe care inginerii Companiei de Căi Ferate din Sudul Franței o aduc administrației telefoanelor, când aceasta găsește că perturbările pe care curentul continuu al tracțiunii electrice le produc în liniile telefonice sunt atât de mari, încât nu pot fi înlăturate decât prin punerea sub cablu a tuturor liniilor telefonice, această punere sub cablu fiind în sarcina căii ferate.

D-l *VI. Rădulescu*: Ași avea să întreb pe d-l Constantinescu dacă există cifre comparative între cazul perturbărilor produse de o linie de tracțiune cu curent continuu și al celor produse de o linie de tracțiune cu curent monofazat, presupunând o linie telefonică la distanțe echivalente și presupunând măsuri echivalente? De exemplu, dacă în ambele cazuri, liniile telefonice ar fi în cablu și în cazul redresorilor s'ar prevedea filtre, iar în cazul curentului monofazat s'ar prevedea transformatori; ș. a. m. d.

D-l *C. Dinculescu*: Există numai în Suedia. Acolo s'a pus chestiunea în condițiuni identice și anume, s'a aranjat astfel ca să fie aceleași perturbări, ori în curent continuu, ori în curent alternativ. După studiul tehnic de atunci, s'a ajuns la convingerea că nu este mult mai scump. . .

D-l *I. Constantinescu*: Nu este mai scump.

D-l *C. Dinculescu*: În ceea ce privește capitalul de investițiune și în ceea ce privește sarcinile pentru exploatare, este mai ieftin.

D-l *T. Tănăsescu*: În problema de astăzi este interesantă chestiune practică, adică chestiunea de a se soluționa într'un anumit caz, cine suportă cheltuiala dacă se ivește o anumită perturbare, constatată pe linia telefonică?

Ar fi de dorit ca forurile internaționale să găsească un criteriu, care să specifice clar și să dea reguli practice în ceea ce privește cine este vinovatul, cine o să suporte cheltuielile de modificare, fie a instalației telefonice, fie a instalației de tracțiune.

Vreau să atrag atențiunea asupra unei caracteristici a acestui criteriu: el nu trebuie să depindă direct de caracteristicile geometrice de cuplaj ale rețelilor. El trebuie să fie funcțiune de energia perturbatoare, transmisă în spațiu de către instalația de forță. Această energie perturbatoare este măsurabilă cu sistemul indicat de d-l Constantinescu, care sistem ține seama de receptibilitatea instalațiilor telefonice.

Cu alte cuvinte, criteriul nu trebuie să fie funcțiune, după cum sunt prescripțiunile V.D.E., de caracteristicile geometrice de cuplaj dintre instalațiunea telefonică și cea de tracțiune, ci trebuie să fie independent de ele, funcțiune numai de energia transmisă în spațiu de instalațiile de forță. Aceasta trebuie să fie măsurabilă cu un sistem de măsuri de acela menționat de d-l Constantinescu.

D-l *C. Dinculescu*: Energia transmisă în spațiu; dar primită unde?

D-l T. Tăndăscu: În acest caz, nu mai intervine chestiunea lungimei liniei. Totul se reduce la un element specific: cota perturbatoare din câmpu electromagnetic radiat de instalațiunea de forță și măsurat la o anumită distanță.

D-l I. G. Lăzărescu: În chestiunea menținerii bunei funcționări a liniilor telegrafice și telefonice, situate în vecinătatea celor de tracțiune electrică, s'au remarcat aci cele două soluțiuni adoptate în practică: aceea foarte eficace, dar prea costisitoare, a transformatorilor sugători și feederilor de întoarcere — din Suedia — și soluțiunea numai a punerilor în cablu a liniilor de curenți slabi, adoptată în Elveția.

Este de precizat că, în Elveția, în momentul punerii în cablu, s'a aplicat și deplasarea liniilor după traseul căilor ferate. Astăzi, liniile acestea de Stat, ale Elveției, sunt destul de depărtate de liniile de tracțiune electrică. Pe lângă traseul căilor ferate au rămas numai cablurile de telefoane proprii, ale căilor ferate, prevăzute cu siguranțe de 600 Volți contra tensiunii indusă electromagnetic.

D-l Constantinescu ne-a citat, în cazul influențelor electrostatice, că dacă liniile aeriene de curenți slabi, sunt la o distanță de opt metri de linia de tracțiune, avem o influență de două mii de Volți, la 15 mii de Volți tensiunea tracțiunii. Rüdenberg calculează că, pentru aceleași cazuri, dacă linia de telefon este pusă la o depărtare de 30 metri, avem numai 1,3 % influență, deci mai puțin de 200 Volți.

Dacă liniile de telegraf și telefon sunt în cablu, se știe că influența electrică este nulă.

S'a spus aici că siguranțele, sau tensiunea totală maximă indusă admisă de telefonie este de 300 Volți. Prin urmare, pentru cazul influențelor electrostatice, se vede imediat care este limita de deplasare a liniilor.

Ar fi deci necesar să se precizeze și pentru cazul influenței magnetice: care sunt distanțele minime la care trebuiesc deplasate liniile de curenți slabi, atât în cazul firelor aeriene, cât și în cazul cablurilor.

D-l C. Dinculescu: Ași dori să pun o întrebare de ordin practic: în același cablu se poate prevedea și circuit de telefonie și circuit de telegrafie?

D-l C. D. Bușilă, Președintele « I.R.E. »: Mai are cineva ceva de întrebat? Dacă nu mai este nimeni, care să pună vreo întrebare, are cuvântul d-l Constantinescu spre a răspunde întrebărilor și observațiunilor formulate.

D-l I. Constantinescu: Voiu începe cu observațiunile făcute de d-l Dinculescu asupra perturbațiunilor produse de curentul continuu.

Aci trebuie să dăm o definițiune, fiindcă fac o distincție între perturbațiunea de exploatare, care este un efect permanent și între tensiunile anormale induse, datorite scurtcircuitelor.

Tensiunile anormale se produc accidental și interesează numai din cauza stricăciunilor materiale în instalații. Eu întrebuițez cuvântul de perturbațiune numai în cazurile cu caracter de permanență, cari au reper-

cursiuni asupra schimbului de convorbiri, prin deformăția imprimată curentului telefonic.

În cazul curentului continuu, din cauza ondulațiilor pe care le vedem la redresarea curentului alternativ, perturbările sunt tot așa de mari ca și în cazul curentului alternativ, fiindcă este indiferent dacă este curent continuu sau dacă este curent alternativ: armonicile au o existență separată de unda fundamentală a tensiunii alternative sau de valoarea tensiunii curentului continuu.

În ceea ce privește perturbările accidentale, adică tensiunile anormale induse pe firul telefonic, am limitat la 300 Volți valoarea acestor tensiuni. Această valoare este astfel aleasă din cauza funcționării aparatelor de protecție dela capetele firelor, fiindcă pe fiecare fir se găsește câte un parafulger, care funcționează la 300 Volți. S'ar putea face să funcționeze și la tensiuni mai înalte; dar, în cazul acesta, tensiunea devine periculoasă pentru persoanele cari ar putea să atingă întâmplător conductorii.

Orice linie telefonică este prevăzută cu aparate protectoare, care funcționează la 300 Volți. Dacă unul din aparatele protectoare funcționează întâiu și celălalt funcționează pe urmă, atunci toată energia electrică a circuitului se descarcă la pământ prin aparatele terminale și produce șocuri acustice.

Prin urmare, cifra aceasta de 300 de volți este justificată prin faptul funcționării aparatelor protectoare.

D-l C. *Dinculescu*: Eu am spus că totul se reduce la întrebarea: cu ce ne mulțumim.

D-l C. *Budeanu*: Chestiunea aceasta se discută de zece ani.

D-l I. *Constantinescu*: Chestiunea aceasta se discută de vreo opt—nouă ani în diferite comitete internaționale. Există chiar un comitet mixt internațional, format din reprezentanții instalațiilor de energie și din reprezentanții instalațiilor telefonice și telegrafice, cari discută în comun. S'au făcut și numeroase experiențe. Unele din aceste experiențe au fost validate în privința metodelor de măsură, întrebuințate pentru aprecierea efectelor perturbatoare.

Chiar metoda de măsură cu ajutorul rețelei filtrante, de care v-am vorbit, ni se pare, este dintre acelea. Eu nu sunt acum tocmai bine la curent asupra acestui punct.

Acum reviu la partea cealaltă: la parte responsabilităților. În sarcina cui cad cheltuielile pentru realizarea diferitelor dispozitive, necesare pentru înlăturarea perturbațiilor.

Problema aceasta se prezintă în felul următor: telefoniștii, se înțelege, se pun pe punctul de vedere că instalațiile telefonice se găsesc în ființă. Prin urmare, cine vine pe urmă trebuie să suporte cheltuielile. Ei zic: nu suntem noi vinovați cu nimic, că d-voastră veniți cu curentul de înaltă

tensiune, care produce perturbațiuni și care ne obligă să facem cheltuieli, pe care altfel nu le-am fi făcut.

Am fost întrebat asupra posibilității de a pune în cablu un traseu oarecare înainte de a veni o instalație de energie.

Posibilitatea aceasta este dictată de necesitățile de trafic. De exemplu, dacă pe o linie se constată că traficul este destul de important și că liniile existente nu mai pot să satisfacă acest trafic, atunci se înțelege că trebuie să se mărească numărul circuitelor. Când capacitatea de construcțiune, posibilă pentru liniile aeriene, nu mai poate să fie depășită, atunci se recurge la cablu.

D-l I. Ș. Gheorghiu: Nu este în legătură instalarea cablului și cu lungimea liniei?

D-l I. Constantinescu: Este numai în legătură cu volumul traficului. De exemplu, la Brăila avem trei circuite telefonice, pe care se pot scurge zilnic pe fiecare câte patru sute de convorbiri. Dar la Brăila sunt abea patru sute de abonați. Dacă am presupune că fiecare abonat vorbește odată pe zi cu Bucureștiul, abia avem convorbiri pentru un singur circuit.

În general numărul convorbirilor interurbane se ia cam 10% din numărul convorbirilor locale (dintr'o rețea urbană. Aceasta se constată din statistici. Ele ne spun în fiecare moment, când este nevoie să mai punem un circuit sau să-l scoatem. Totul depinde de intensitatea traficului.

Ca să pună cineva cablu trebuie să aibă trafic, adică un număr suficient de circuite pe acea linie. Cablul nu rentează dacă numărul circuitelor este mic; nu se poate face cablu pentru cinci circuite, pentru ca așezarea unui cablu să fie justificată. Astfel ea devine un lux, pe care o Societate nu și-l poate permite.

D-l I. Ș. Gheorghiu: Nici pe linia București-Ploști nu s'ar justifica instalarea unui cablu?

D-l I. Constantinescu: Pe linia București-Ploști este posibil ca într'un an, doi sau trei, să se facă.

D-l C. Dinculescu: Dacă se vor îmbunătăți audițiunile, traficul are să scadă, căci la d-voastră traficul înseamnă numărul de convorbiri înmulțite cu durata lor.

D-l I. Constantinescu: Totul depinde de densitatea de abonați, cari se găsesc în punctele extreme ale unei linii de cablu. Dacă de pildă, la Brașov avem numai cinci sute de abonați, câți pot să vorbească cu Bucureștiul, ca să justifice instalarea unui cablu?

D-l I. Ș. Gheorghiu: Nu se pune numai chestiunea convorbirilor până la Brașov, ci până la Londra sau New-York.

D-l I. Constantinescu: Pentru acelea avem circuite separate, exploatate în curent de înaltă frecvență. Pe un circuit fizic sunt suprapuse simultan trei convorbiri, făcute cu înaltă frecvență. Convorbirile la Londra cu New-York trec prin Craiova și Timișoara.

În privința întrebării pusă de d-l Ștefănescu-Radu eu știu că, pe timpul cât eram la Direcția Poștelor, abonații de pe strada Armenească se plângeau foarte mult că aud un bâzâit continuu.

D-l I. Ștefănescu-Radu: Acum trei ani.

D-l I. Constantinescu: Era un feeder pe acolo, alimentat de redresori, care avea pierderi la pământ. M'am dus cu prize pe strada lor, le-am așezat la doi, trei metri distanță și am stat cu receptorul la ureche. În orice direcție ascultam, auziam prin cele două prize bâzâitul acela în continuu. După ce s'a reparat cablul, bâzâitul a dispărut.

D-l VI. Rădulescu: Care este cea mai economică soluție pentru protejarea liniilor telefonice?

D-l I. Constantinescu: Nu a-și putea să spun, fiindcă diferiții autori se feresc să dea cifre. Totul se reduce la o comparație a prețurilor de cost a diferitelor soluții ce se pot prezenta.

Prin urmare, în general este greu de dat informațiuni mai precise. Va trebui, după situația locală, să se predetermine mai întâiu tensiunile induse și apoi să se vadă ce soluții se pot adopta și cât costă. Aci trebuie să spun, că am vorbit de un coeficient de inductanță mutuală și de o formulă care să dea valoarea exactă pentru acest coeficient foarte criticabile, fiindcă în realitate este imposibil ca printr'o formulă să găsim o valoare exactă a unui coeficient de inductanță. Ea depinde de o serie de factori, cum sunt: configurația terenului, conductibilitatea solului, frecvența și o serie de alte împrejurări. În orice caz, valoarea aceasta se poate determina din formule, cu aproximație de doi sau trei la sută, așa că ne putem mulțumi cu aceste valori.

D-l I. Ștefănescu-Radu: La București, perturbațiunea este numai dintr'o cauză accidentală, nu dintr'o influență permanentă. Este interesant că influența perturbătoare nu este permanentă.

D-l I. Constantinescu: Este întotdeauna posibil să ne apărăm contra perturbațiilor, dacă firele noastre sunt bine izolate și bine echilibrate prin transpunerea firelor. Dar aceste dispozițiuni nu sunt capabile, prin echilibrarea circuitelor sau mărirea izolamentului, să sustragă circuitele dela tensiunile anormale induse, care produc șocuri acustice. Acesta este sigurul element, care nu poate fi eliminat decât prin măsurile luate pe liniile de energie. Perturbațiunile de exploatare putem să le înlăturăm prin rotațiile firelor și prin echilibrarea circuitelor; cu alte cuvinte, izolamentul pe un fir și pe celălalt să aibă valori egale.

Dacă izolamentul pe un fir este slab și pe altul este bun, firul este dezechilibrat și pe el apar tensiunile perturbătoare. Înlăturând acest defect de izolație, putem să ameliorăm și să înlăturăm perturbațiunile. Nu putem, încă înlătura aceste tensiuni longitudinale, fiindcă chiar dacă firul este perfect izolat și întors în elice, tensiunea longitudinală este în paralel pe ambele fire și nu putem să o eliminăm. Singura metodă de eliminare este cea aplicată pe liniile de energie.

Iau o linie izolată în spațiu, cu două fire răsucite. Răsucirea firelor prezervă de perturbațiuni, dar nu face să dispară tensiunea longitudinală, fiindcă acești doi conductori se comportă ca unul singur pentru tensiunea longitudinală. Dacă consider capacitatea față de pământ a instalațiilor terminale acest fir are întoarcerea prin pământ. În acest conductor apare atunci un curent datorit tensiunii longitudinale.

D-l C. Budeanu: Un aparat, care este în serie cu aceste două, nu suportă diferența de tensiune?

D-l I. Constantinescu: Aparatele lucrează sub acțiunea diferenței de tensiune pe cele două fire, însă izolamentul instalației sub acțiunea directă a întregii tensiuni longitudinale.

D-l I. Ș. Gheorghiu: Nu ar fi mai ieftin să se înlocuiască, într'un timp determinat, aparatele care se strică?

D-l Prof. Constantin D. Bușilă, Președintele « I.R.E. »: Mulțumim d-lui I. Constantinescu pentru conferința ținută. Nu credeam ca o comunicare, care părea așa de specială, să prezinte atâta interes și să comporte atâta discuție.

Chestiunea pe care o pune d-l I. Constantinescu se studiază de mult în străinătate și ași atrage atențiunea d-lor care se interesează de lucrurile acestea, că deși nu toate, dar o bună parte din lucrările Comisiunii internaționale, ce studiază perturbațiunile care se produc în liniile de tele-comunicații pot fi găsite în arhiva « Institutului Național Român pentru Studiul Amenajării și Folosirii Izvoarelor de Energie ».

După câte îmi aduc aminte, această Comisiune internațională funcționează dinainte de 1923; ea a înființat o a doua Comisiune internațională de experiențe, care se fac în diferite țări: Polonia, Germania, Suedia și Anglia. Sunt anumite administrațiuni de telefonie și telegrafie care sunt însărcinate cu facerea experiențelor, după un program stabilit. Rezultatele obținute în această materie ar trebui să le aibă Direcția Poștelor. Nu știu dacă le are, însă ele sunt la noi la Institut și stau la dispoziția d-voastre.

Vă mulțumim tuturor, pentru importante contribuțiuni pe care le-ați adus și pentru sacrificiul de a fi stat până la ora 12.

ȘEDINȚA DELA 6 MARTIE 1933

D-l Prof. *Constantin D. Bușilă*, Președintele Institutului, deschide ședința, cu următoarele cuvinte:

Am urmărit să organizez anul acesta nu conferințe izolate ci o serie de comunicări, urmate de discuții contradictorii, asupra problemei raționalizării combustibililor.

Nu știu în ce măsură vom putea realiza programul prevăzut pentru anul acesta. Facem însă un început cu comunicarea d-lui Dr.-Ing. Miklosi, care va fi urmată de discuții. Cuvântarea d-lui Dr.-Ing. Miklosi, pe care unii dintre d-voastre o cunoașteți dinainte, deoarece în măsura posibilului am distribuit un număr de exemplare multiplicat ce n-au fost puse la dispoziție de conferențiar, constituie o introducere la această problemă și va servi ca bază de discuții pentru stabilirea elementelor raționalizării combustibilului.

În consecință rog pe d-l Dr.-Ing. Miklosi să ia cuvântul și să ne facă un rezumat al lucrării sale. Totodată rog pe d-nii auditori, cari doresc a lua cuvântul să se anunțe la rând.

D-l Dr.-Ing. *Constantin Miklosi* expune comunicarea sa: « *Utilizarea rațională a combustibililor solizi* ¹⁾ ».

D-l Prof. *C. D. Bușilă*, Președintele « I. R. E. »: D-l Dr.-Ing. Miklosi a făcut o foarte interesantă expunere teoretică a chestiunii și ne-a dat și rezultatele experiențelor sale proprii, făcute la Timișoara, cu combustibilul românesc.

Discuția este deschisă asupra chestiunii.

D-l *I. Ganițchi*: Este foarte interesantă lucrarea prezentată de d-l Dr. Miklosi, mai ales capitolele cu extrase din lucrările Congresului internațional 1931 din Zürich.

Capitolul I, este original, numai partea din mijloc a capitolului I, este extrasă din lucrarea lui E. S. Grumell, publicată înainte de Congresul din Zürich (în anul 1930 — traducerea franceză autorizată).

Întreaga chestiune a aprecierii erorii medii la constatarea procentului cenușii în cărbune se referă în special la condițiunile cărbunelui sortat englezesc cu o umiditate redusă și care este destinat pentru export. Pentru cărbunii englezești, cenușa este elementul principal de caracteristică, astfel că acest criteriu îi poate fi aplicat foarte ușor, ceea ce însă nu se potrivește pentru cărbunii din țară.

Din comunicarea d-lui Miklosi văd că d-sa a fost entuziasmat de Congresul din Zürich, congres de altfel foarte interesant, care a avut loc în Septembrie 1931. Direcția Economatului C. F. R. a apreciat, la timpul său, valoarea acestui congres și a trimis la acel Congres pe d-l Ing. Mazilu, șeful Institutului Tehnologic al C. F. R., d-sa a luat parte

¹⁾ Textul acestei comunicări este publicat în « Buletinul I. R. E. », Anul I, No. 1, pag. 21—61.

la discuții și este citat în darea de seamă a Congresului, într-o chestiune specială. D-l Ing. Mazilu a făcut la timpul său, o dare de seamă asupra congresului, arătând ce a auzit și ce a făcut la acel congres.

Revin la partea I-a a comunicării d-lui Miklosi. Lăsăm la o parte ceea ce a scris Grumell și a aplicat foarte bine la combustibilul din țară d-l Miklosi, și să stabilim câteva greșeli originale ale d-lui Miklosi.

Astfel, la pagina 8, găsim următoarea frază:

« Mai interesante, decât analiza elementară a cenușii, sunt anumite grupuri de compuși, din care aceea constau și care au primit numiri speciale (clarain, vitrain, durain, fusain) ».

Domnule Doctor, aceste numiri speciale sunt numirile diferitelor forme petrografice ale cărbunilor, nu ale cenușii.

D-l Dr.-Ing. Miklosi: Anorganice.

D-l I. Ganițchi: Sunt denumirile formelor petrografice ale cărbunilor, nu ale cenușii. Aci ați făcut o greșală de tipar.

Mai departe la pagina 10, stă scris:

« Materiile volatile constau din diferite hidrocarbure ».

Iarăși nu pot fi de acord cu d-l Miklosi, fiindcă acolo sunt și CO și CO² cari adeseaori sunt mult mai importante decât hidrocarburile.

Foarte des d-voastră vorbiți despre cărbunii fixi sau despre cocs ca despre ceva care poate fi înlocuit unul cu altul. Atrag atenția asupra acestui punct, fiindcă meritul d-voastră este de a fi stabilit câteva definițiuni exacte pentru normalizarea câtorva puncte privitoare la controlul combustibilului.

În loc de « Utilizarea rațională a combustibilului solid » comunicarea ar fi fost mai bine intitulată: « Metode de luare a probelor cărbunelor ».

D-l Prof. C. D. Bușild, Președintele « I. R. E. »: Trebuie să vă dăm o explicație asupra acestei chestiuni. Titlul acestei comunicări a fost indicat de către Institutul de Energie, ca titlul general pentru mai multe conferințe. D-l Miklosi s'a ocupat numai de o parte a acestei probleme, de partea introductivă. Așa se explică titlul acestei comunicări.

D-l Ganițchi: Tot în materie de definițiuni, găsim scris la pagina 15: « căldura specifică medie pentru temperatura respectivă... ».

Dacă este căldura specială pentru o temperatură dată, atunci nu este căldură medie specifică, care corespunde unui interval de temperaturi.

Printre pierderile de căldură este omisă o pierdere destul de importantă: gazele nearse, care trec prin coș.

D-l Dr.-Ing. Miklosi: Nu este omisă; este acolo.

D-l Ganițchi: La pagina 16 găsim definiția următoare: « aburi normali: aburi saturați având temperatura de 100° C ».

Eu nu sunt de acord cu această definiție necompletă.

În fine, la pagina 37, găsim propunerea ca, în diferite regiuni, să se instaleze stațiuni de experiență pentru vaporizare; iar încercările să fie făcute în asistența unui delegat al Oficiului de Raționalizare și Normalizare. Cred că aceasta ar fi greu de realizat.

În concluzie, cred că pentru noi, deocamdată, este mai important, nu procentul de cenușe ci procentul de praf în combustibilul respectiv.

De exemplu, ultimele experiențe făcute la Uzina Termică C. F. R. și la Institutul Tehnologic C. F. R. au arătat la cărbunii Pietroșani spălați și fără praf dela 0—3 mm., o putere de vaporizare ne mai pomenită pentru cărbunii din țară: 6,5, adică, aceeași putere de vaporizare ca și a cărbunilor din Silezia.

Și atunci nu putem aplica pentru normalizare, criteriul lui Grumell, pe care îl propunea d-l Miklosi.

Aceasta este tot ceea ce am vrut să spun.

D-l I. Arapu: Trebuie să mulțumesc d-lui Miklosi pentru forma plăcută pe care a găsit-o pentru a reține tot timpul atenția noastră într-o chestiune tehnică, cu un caracter atât de teoretic și că a găsit posibilitatea, în concluziuni să ne dea câteva cifre, cari sunt obținute cu experiența lucrărilor d-sale.

Mă găsesc în acord cu d-l Ganițchi, care a arătat că comunicarea d-lui Miklosi s'a ocupat mai mult de « cercetări asupra valorii cărbunilor » — cum de altfel ar fi trebuit să-și întituleze conferința. Găsesc însă că d-l Ganițchi a discutat și asupra unor detalii — cum să zic ? — de corespondență între profesori specialiști — lucru pe care l-ar fi putut face mai bine direct cu d-l Miklosi fără a ne mai cita atâtea numere de pagini din comunicare, pe cari, de altfel, nici nu puteam să le urmărim. Evident, profesorilor și specialiștilor le place întotdeauna să pună punctele pe i. D-l Miklosi nu are decât să-i mulțumească.

Eu am să rog pe d-l Miklosi — odată ce ne-a prezentat în aceste trei părți, considerațiunile cele mai teoretice, să ne învețe pe cei adunați aci, cea mai mare parte ingineri, cât și cum aceste considerații pot fi aplicate de noi, inginerii, în chip practic în uzinele noastre care n'au laboratoare complete. Pentru asemenea nevoi practice în stabilirea comenzilor de cărbuni l'ași întreba pe d-l Miklosi: cu ajutorul erorii lor medii și maxime pe care le-a stabilit, în ce chip ar putea să raționalizeze contractele și comenzile de cărbuni necesare uzinelor de mijlocie importantă ?

Ași vrea să știu — dacă am urma toate teoriile arătate care cer atâtea caracteristici, laboratorii, cheltuieli și personal tehnic enorm și de care numai direcția C. F. R. sau alte mari întreprinderi ar putea dispune — ce eroare poate să pună d-sa pentru un contract de importanță medie, pentru un contract al unei uzine mici, care nu are posibilitate de felul acelor dela căile ferate ?

Iată o chestiune de raționalizare și iată un învățământ pe care l-am primi dela d-l Miklosi pentru masa inginerilor din țară. Acest învățământ ar răspunde unei reale nevoi: la un contract mic să te mulțumești nu cu laboratorii și cu certificate dela Școala Politehnică, dar cu mijloacele unui mic laborator și ai să obții o eroare de atâta. Atunci, cu acest învățământ eroarea va fi judecată de d-voastre dacă în bani este prea mare sau mică. Aceasta ne este necesar pentru contractele și comenzile mici.

La contractele mari, acolo evident, toată tehnicitatea datelor d-lui Miklosi ne este necesară. Dar și aci ați văzut și v'a lăsat să întrevedeți — nu atât d-l Miklosi, cât d-l Ganițchi — ce înseamnă a fi prea sclavul chestiunilor de specialitate. Câtă finețe nu v'a prezentat d-l Miklosi în toate calculele d-sale, cu toate că ele erau supuse la erori cari merg până la 7%! Câtă meticulozitate nu v'a prezentat d-l Ganițchi, pentru ca să studiem în amănunt toate aceste frământări de definiții.

Mă rezum: doresc, pentru contractele și comenzile mici, norme scurte, precise, ușor de aplicat pentru un rudiment de laborator de inginer; doresc pentru contractele mari, ca toate discuțiunile acestea dificile să fie reglementate pentru țara noastră — nu acum pentru anul 1933, dar poate pentru anul 1934. Ele trebuiesc să fie date sub o formă concretă, pentru ca și inginerii dela Autoritățile care au răspundere, cum sunt cei dela căile ferate, dela Instituțiuni de mare utilizare a energiei, etc., să poată să aibă o cale bine definită necesară pentru contractele și comenzile mari.

D-l *M. C. Mazilu*: Ași vrea să arăt câteva rezultate practice, pe care le-a dat la C.F.R. aplicarea modului de luare a probelor de cărbuni pentru analiză.

D-l Miklosi a dezvoltat foarte frumos această teorie.

Pe noi ne interesează însă în primul rând partea practică, fiindcă pentru a ajunge la această teorie, trebuie să știm cum să ne orientăm în fiecare moment asupra valorii combustibilului pe care-l cumpărăm.

Avem la Depoul B. M. o stație termică, care este compusă din două locomotive: una pentru ars păcură și alta pentru ars cărbuni. S'a luat dela început dispoziția ca, paralel cu încercările care se fac la stația termică, să se facă și analiza în laboratoarele Institutului tehnologic C. F. R.

La început, din cauză că nu se punea destulă grijă la luarea probelor, rezultatele obținute la examinarea în laborator nu concordau cu puterile de vaporizare obținute pentru aceiași cărbuni.

Aici vreau să accentuez asupra importanței pe care o are luarea judicioasă a probei de analiză; analiza executată asupra unei probe luate în rele condițiuni, nu numai că nu servește la nimic, dar este dăunătoare, pentru că dă o idee falsă asupra valorii combustibilului.

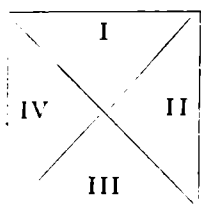
Lipsa de concordanță semnalată mai sus era pusă mai totdeauna în vina laboratorului, care fiind creat mai de curând, purta toate ponoasele, care de obicei sunt legate de neexperiența organismelor tinere.

Cercetând mai de aproape cauza lipsei de concordanță între cele două serii de rezultate, am constatat că era datorită numai defectuoșității luării probelor de analiză.

Am introdus atunci norme pentru luarea probelor, orientându-ne după normele germane și stabilind ca probele să se ia cu prilejul descărcării vagoanelor de cărbuni.

Este evident că dacă un vagon de cărbuni a circulat pe vreme uscată, stratul superior are mai puțin umiditate decât stratele inferioare, care sunt din ce în ce mai umede.

Prin urmare, cel mai rațional moment de a lua probele este la descărcare. La fiecare 40 lopeți descărcate din vagon se pune o lopată într'un coș separat, formându-se astfel proba brută, care cântărește 250—300 kgr.



Proba brută se întinde pe o platformă pătrată — dau aceste explicațiuni pentru cine nu cunoaște exact chestiunea — și se sfărâmă până când cele mai mari bucăți rămase după sfărâmare nu trec de mărimea unui ou. Se amestecă bine cărbunele sfărâmat și se întinde pe platformă într'un strat cu înălțimea egală. Cu ajutorul unei scânduri, se imprimă în strat diagonalele pătratului, așa încât stratul de cărbuni este împărțit în 4 triunghiuri egale.

Se îndepărtează cărbunele din triunghiurile I și III, iar cel rămas în triunghiurile II și IV se sfărâmă mai mărunț, se amestecă, se întinde în strat egal pe toată suprafața platformei și se procedează ca mai sus la înjumătățirea lui cu ajutorul procedurii diagonalelor.

Procedul urmează mai departe până când n'au mai rămas pe platformă decât 5—10 kgr. de cărbuni, care nu trec de mărimea alunelor.

Această cantitate, care reprezintă proba medie pentru laborator, este pusă într'o cutie de tablă, al cărei capac închide ermetic cutia; precauțiunea aceasta este necesară pentru a se împiedeca variația de umiditate a probei până la sosirea la laborator.

Sosind proba medie la laborator, se examinează mai întâiu dacă nu cumva cărbunele este atât de umed, încât la măcinare să piardă o cantitate apreciabilă de umiditate. În caz afirmativ, întreaga probă este cântărită și expusă la aer în laborator într'un strat subțire, până când proba se pune în echilibru de umiditate cu atmosfera laboratorului. Se determină prin cântărire pierderea prin uscare la aer; în buletinul de analiză se specifică neapărat că analiza s'a efectuat asupra probei uscate la aer, arătându-se și pierderea suferită prin uscare.

Proba medie uscată este supusă apoi măcinării și celorlalte operațiuni care conduc la proba de analiză.

De când s'au introdus aceste norme, avem o corespondență satisfăcătoare între rezultatele încercărilor dela stația termică și cele de laborator.

Menționăm că pentru ca încercările de vaporizare să fie comparative între ele, se lucrează totdeauna în aceleași condițiuni și cu aceeași echipă de oameni. Acest detaliu este foarte important, fiindcă numai păstrând mereu aceleași condițiuni de lucru avem siguranța că nu s'au introdus erori în rezultate prin variația sensibilă a randamentului arderii.

În felul acesta am obținut rezultate uneori surprinzătoare.

De pildă, am avut în ultimul timp un caz când au fost aduse 3 probe de cărbuni de Petroșani, având granulații diferite. După cum se știe în general, dacă ciurim o cantitate de cărbuni prin ciururi cu găuri de mărimi diferite, procentul de cenușe obținut la analiză crește pe măsură ce scade mărimea granulelor. În acest caz noi am avut rezultatele ordonate tocmai invers: probele cu granulații dela 3—10 mm., 10—20 mm. și 20—80 mm. au dat respectiv cenușe 9,95%, 11,37% și 15,56%.

Crezând că a intervenit o eroare în notarea probelor la stația termică, am întrebat pe d-l Subdirector Ganițchi, care se ocupă în special de serviciul combustibilului.

D-sa a răspuns că la încercările stației termice s'au obținut rezultate care se aranjează în aceeași ordine, așa când exista în acest caz o perfectă concordanță. Regula menționată mai sus nu mai era valabilă, cărbunii fiind diferiți, sau suferind tratamente diferite.

Acesta este stadiul în care am ajuns actualmente cu controlul calității cărbunilor, prin luarea de probe pentru analiză. Rezultatele obținute fiind satisfăcătoare, ași recomanda pentru moment ca toate întreprinderile să urmeze procedul adoptat de noi pentru luarea probelor de analiză, atunci când primesc vagoane cu cărbuni.

Luarea probei la descărcarea cărbunelui, așa încât proba brută să aibă cam 250 kgr., conduce la o bună probă medie, pe care o cred că ar intra în prevederile teoriei lui Grumell.

Trecând acum la chestiunea lemnului de foc, aduc la cunoștința d-voastre că noi am făcut determinări în laborator în scopul de a vedea dacă nu cumva s'ar putea determina valoarea lor combustibilă pe baza puterii calorifice; aceste determinări au fost cerute de Direcțiunea Economatului, care voia să elimine lemnele atinse de putregai pe această cale.

În genere, se știe că lemnele atinse de putregai sunt mai uscate, așa încât puterile calorifice trebuiesc raportate totdeauna la lemnul uscat, ceea ce scade dela început valoarea practică a puterii calorifice la lemnele de foc.

Chiar raportându-ne la lemnul uscat, am obținut rezultate care la lemne de aceeași esență apăreau de multe ori superioare la lemnul atins de putregai, față de lemnul sănătos; aceasta nu din cauză că puterea calorifică a lemnului atins de putregai (raportată la greutate) ar fi mai mare decât a lemnului sănătos, ci din cauză că pentru aceeași esență puterea calorifică variază între limite relativ mari, iar putregaiul nu reduce în schimb puterea calorifică în chip sensibil dacă ne raportăm la greutate. Numai ra-

portându-ne la volum, puterea calorifică a lemnului putred este sensibil redusă, din cauza densității și compactității lui slabe.

Inconveniente putregaiului trebuiesc căutate nu în puterea calorifică, ci în condițiunile rele și neeconomice în care arde lemnul putred.

Pe de altă parte, am avut un caz când luând pe o secțiune a unei bucăți de lemn probe din mijloc, margini și medie (răzătura de fierăstrău la secționarea completă), proba medie în loc să dea un rezultat care să fie media rezultatelor celorlalte probe, a dat o putere calorifică mai slabă decât ultimele.

De aceea cred că din cauza eterogenității lemnului, probele de laborator nu au o mare valoare practică, decât numai în privința stabilirii umidității. O încercare într-o instalație termică condusă în condițiuni bune este mai indicată pentru stabilirea valorii combustibile a lemnului decât determinările de laborator, care pot da naștere la interpretări false.

D-l I. E. Bujoiu: Domnilor, am numai câteva observațiuni de făcut și câteva lămuriri de dat în legătură cu cele comunicate de d-l Ing. Ganițchi asupra variațiunilor constatate în procente de cenușe al cărbunelui brut sau spălat de diferite granulațiuni.

Cărbunele brut are evident un procent variabil de cenușe după granulațiuni, deoarece la bucățile mari, în instalațiunile de separare, materiile străine pot fi ușor alese, pe când la bucățile cu granulațiune fină, această operațiune nu se poate îndeplini. Astfel cu cât granulațiunea va fi mai mică cu atât procentul de cenușe va fi mai mare.

Rezultatele de laborator arătate de d-l Ing. Ganițchi provin dela analiza unor cărbuni spălați, la care variațiunea procentului de cenușe în legătură cu granulațiunea este inversă ca la bruți.

Datorită condițiunilor tehnice, instalațiunile de spălare de cărbuni spală separat 3 grupe de granulațiuni: 0—0,5 mm., 0,5—8 mm. și 8—80 mm. În mod strict ecuațiunea de spălare în apă nu ar permite decât un raport de 2,5 între dimensiunile-limită ale aceluiași grupe de granulațiuni. Totuși în mod practic se merge până la un raport de 8—10. Aceasta însă are ca rezultat, că în aceeași grupă de granulațiuni, cele mai mici sunt ceva mai puțin bine spălate decât grăunții mai mari. Totuși variațiunea este mai mică și se poate considera o cenușe medie a grupului de granulațiuni fără niciun inconvenient practic.

Trecând la spălarea diverselor grupe, este evident că spălarea sorturilor mai fine este mai ușoară decât cea a sorturilor mai mari, prin, faptul că cu cât grăunțele va fi mai mic cu atât este și mai omogen neavând intercalațiuni în șișt cărbunos sau steril. Ca atare, spălarea sorturilor mici poate să fie împinsă la o reducere a procentului de cenușe mai mare decât cea a grăunților mari fără a avea o pierdere prea mare prin spălare. Astfel pentru un cărbune A cu un procent de cenușe în brut de 20%, cenușa mărunților poate fi redusă prin spălare la spre exemplu 8% cu o pierdere de, spre exemplu 20%; în schimb ca să aducem la același

procent de cenușe și bucățile mai mari, pierderea la spălare ar fi poate de 40—50%, ceea ce este prohibitiv. Din acest fenomen rezultă observațiunea făcută de d-l Ing. Ganițchi asupra calității diverselor sorturi.

În ce privește, comunicarea d-lui Miklosi, vorbesc ca industriaș și vă declar că sunt absolut fericit că în materie de comparație, de norme de alegere, și de control a combustibilului problema a fost pusă pe un teren mai pur științific decât se poate face azi.

În această seară, cărbunarii au avut mulțumirea să asiste la două expuneri, ambele cu caracter științific și amănunțit, făcute de persoanele ce reprezintă cele două grupe mari de consumatori: căile ferate și industria particulară. D-l Ing. Ganițchi a reușit, grație perseverenței d-sale să introducă metode din ce în ce mai științifice la comparația cărbunilor pentru nevoile căilor ferate, ceea ce a avut ca ecou o străduință din partea industriei carbonifere întru crearea de calitate din ce în ce mai bune.

În ceea ce privește industria particulară trebuie să recunoaștem că Uzina Electrică din Timișoara este aproape singura instituțiune care lucrează în mod științific la comparația valorii cărbunelui. Acest fapt este cu atât mai remarcabil cu cât și astăzi organele de Stat prepuse tocmai la stabilirea criteriilor de adjudecare compară combustibilii pe criteriul, că o tonă este egală cu orice altă tonă de cărbune.

Astfel, spre a ilustra această procedură menționez că la ultima adjudecare pentru cărbune pentru Teatrul din Timișoara s'a aprobat comanda unui cărbune de circa 5.200 calorii, deși cărbuni cu 7.000 calorii nu costau decât 5 lei mai mult pe tonă.

Străduințele depuse de peste un an și jumătate atât direct cât și prin Institutul Român de Normalizare, pe lângă Oficiul de Raționalizare a Ministerului de Industrie și Comerț și pe lângă Oficiul Central al Licitățiunilor, pentru încercarea de a stabili criterii mai științifice nu au reușit încă, așa că din punct de vedere practic suntem departe de datele pe care le dorim. Criteriul « tonei » continuă să domine.

Nu pot fi de acord cu d-l Ing. Arapu atunci când d-sa consideră că cele comunicate ar fi chestiuni prea evidente și nu ar interesa pe ingineri, cari de sigur posed cunoștințele corespunzătoare.

În cele ce am arătat mai înainte, reiese tocmai necesitatea de a introduce norme științifice care să le posedă cât mai mulți ingineri, chiar teoreticieni, deoarece odată ce această educație va fi înfăptuită, realizarea practică va fi un lucru simplu. Din aceste motive consider lucrarea d-lui Mikolsi ca foarte interesantă.

De asemenea ar fi de dorit ca Institutul de Normalizare care a studiat această problemă, să facă propaganda necesară pentru schimbarea criteriului actual de comparație a valorilor cărbunilor, introducând norme cât se poate de viguroase științifice.

În concluzie trebuie să felicităm pe d-l Dr.-Ing. Miklosi care pe terenul industriei particulare a realizat acest criteriu și să-i mulțumim.

D-l I. Lupașcu: Domnilor, vă rog să mă iertați că am să vă iau câteva momente cu observațiile mele, deși timpul d-voastre poate fi foarte prețios, mai ales la orele 11 noaptea, cât este acum.

Ași fi putut să fac lucrul acesta, peste două săptămâni, când voiu ține și eu o conferință în acest ciclu. A fost însă vorba, în seara aceasta, de anumite lucruri, de anumite fapte, și anume de preconizarea, de către d-nii Ganițchi și Mazilu, a probelor de vaporizare dela stația B. M. pentru aprecierea calității cărbunilor. Să-mi dați voie să observ că această probă de vaporizare, așa cum se face, oferă, după mine, foarte puține garanții științifice. Cu alte cuvinte, vreau să spun că proba aceasta este cam la fel cu stabilirea prețului pe tonă, indiferent de calitatea cărbunelui, despre care ne-a vorbit astăseară d-l Bujoiu.

Rezultatul probei de vaporizare depinde nu numai de calitățile intrinsece ale cărbunelui, ci și de modul cum se face operația, respectiv de felul instalației cu care se face proba. Dacă proba aceasta ar fi totdeauna aceeași, și s'ar face cu locomotiva la care cărbunii urmează a fi utilizați, așa fi de acord cu d-voastre. Însă cărbunii nu urmează să fie întrebuințați la locomotiva cu care s'a făcut proba, ci în zeci și sute de alte locomotive, ale căror dispozitive de ardere și de utilizare a căldurii diferă dela un caz la altul.

Așa stând lucrurile, calitățile de vaporizare pe care un cărbune le-ar arăta în locomotiva de probă dela stația B. M., poate să nu aibă nimic de-aface cu calitățile de vaporizare ale aceluiași combustibil, întrebuințat însă într-o locomotivă mai adecuată sau mai puțin adecuată combustibilului considerat. Ca să fiu mai clar, am să vă dau un exemplu.

O locomotivă, care a fost făcută pentru a arde antracit (combustibil, care arde aproape fără flacără, având foarte puține materii volatile, și care utilizând acest combustibil, prezintă un randament foarte bun, dacă o veți pune să folosească lignit obișnuit de al nostru, din județul Muscel care are o flacără lungă, aproape ce aceea a lemnului), veți constata că prezintă un randament foarte prost. Randamentul va fi cu totul în proporție cu calitățile combustibilului, pentru că flacăra acestuia nu va ajunge să încălzească cazanul atât cât ar putea, ca ieșind afară din locomotivă, înainte de a fi făcut prea multă treabă utilă.

Chiar în practica mea mi s'a întâmplat, acum vreo 25 de ani, ca un cazan de aburi, construit pentru arderea cu păcură, și care trebuia să servească pentru un șantier de explorare petroliferă, să trebuiască, fiind într-o văgăună depărtată să fie încălzit cu lemne. Am instalat cazanul și oamenii mei din exces de zel sau din curiozitate, au făcut proba cu lemne înainte ca acest cazan să fi fost adaptat pentru lemne. Rezultatul a fost dezastruos, căci nu se putea ajunge nici la cea mai mică presiune; se părea că flacăra începe abia la ieșirea din cazan.

Locomotiva trebuie deci să fie și ea adaptată, sau mai bine construită după combustibil, astfel încât flacăra acestuia să aibă spațiu suficient unde să se desvolute și să-și dea căldura sa apei din cazan.

Proba de vaporizare, așa cum se face, ar fi foarte bună și ar fi chiar ideală dacă s'ar face la locomotiva la care urmează să se întrebuințeze combustibilul încercat și dacă această locomotivă ar fi adaptată combustibilului respectiv. Dar ea ar fi ideală numai în cazul acesta, altminterlea nu.

Când este vorba de căile ferate, de o instituție mare, care arde sute și sute de mii de vagoane de combustibil în fiecare an, natural că chestiunea se poate pune și din alt punct de vedere: trebuie ca combustibilul să corespundă locomotivei căilor ferate dela Grivița, sau trebuie ca instituția căilor ferate să se aranjeze astfel, încât să ardă în condițiuni cât mai bune combustibilul pe care îl avem? Aceasta este o chestiune de discutat.

Până una alta, eu consider, deocamdată ca o părere personală, însă sprijinită pe baze cu totul științifice, că proba de vaporizare, așa cum se face, nu poate să fie concludentă în nici un caz; alte probe științifice trebuie să fie acelea care să ne dea primele indicațiuni, proba de vaporizare urmând numai să confirme ulterior — dacă voiți — prima judecată asupra combustibilului, și, în orice caz, această probă de vaporizare urmează să se facă cu instalațiile întrebuințate în practică, iar nu cu alte instalațiuni, pentru ca rezultatele obținute să nu fie prea false.

Domnilor, impresia mea este că lucrul acesta este de o importanță capitală, întrucât el privește aprovizionarea cu combustibil pe care urmează să o facă Statul în întrebuințarea combustibilului la instituțiunile sale la cari se consumă mai mult combustibil, adică în primul rând la Căile Ferate.

D-l N. Mocearov: Domnule Președinte, domnilor, vreau să vorbesc în privința încercărilor practice de cărbuni al căror rost deși contestat de d-l Lupașcu totuși are cea mai mare însemnătate pentru calea ferată.

Încercările științifice, foarte interesante, despre care ne-a vorbit d-l Miklosi, sunt foarte necesare pentru o mină care trebuie să ia măsuri așa încât cărbunii pe care-i livrează căilor ferate sau industriei particulare, să fie de o calitate care să satisfacă toate pretențiunile consumatorului.

Căile ferate nu au altă măsurătoare mai justă, pentru stabilirea costului combustibilului decât considerația: cât costă un kgr. de apă vaporizată? Prin urmare încercările combustibilului la o uzină termică care a fost organizată de Administrația C. F. R. în scopul mai sus indicat, după cum s'a făcut și la celelalte administrații de căi ferate, cum este Reichsbahnel, au o foarte mare importanță.

Eu susțin chiar mai mult, că în viitor, când vom avea vagonul dinamometric pentru încercarea locomotivelor, o parte din încercările ce se fac în prezent la uzina termică din depoul B. M. să se facă la drum, cu vagonul dinamometric, sub condițiunile mersului cu viteza, sarcina și poziția regulatorului și a schimbătorului de mers constante. Aceste încercări asimilate astfel cu încercările ce se fac de obicei la o uzină termică, vor avea avan-

tajul de a fi organizate la locomotive în mers, adică cu tirajul condiționat prin bățile prin coș ale aburului de emisiune. Prin încercările astfel organizate se vor elimina neajunsurile curselor obișnuite de probă prin care acum 15—20 ani se stabilea puterea de vaporizare a combustibilului.

Neajunsurile acestor curse au fost că rezultatul încercărilor era influențat de felul cum a fost condusă locomotiva, adică cu presiunea inițială de admisiune mare și cu admisiunea mică sau dimpotrivă cu presiunea mică și admisiunea mare, dat fiind că aceste două feluri de a conduce locomotive dau aproape același travaliu la piston, provocând totuși o diferență de consumație a combustibilului care poate întrece 10%.

Motivul cel mai important care ar justifica organizarea încercărilor cu vagonul dinamometric ar fi că aceste încercări ar conduce la stabilirea exactă a consumului deci și a costului combustibilului raportat la 100 brute-tone $\times$ kl., iar administrația C. F. R. care socotește veniturile de asemeni raportate la sus-zisa măsurătoare ar putea ști care este cota parte din cheltuielile generale de 100 brute-tone $\times$ kl., necesare procurării combustibilului dela diferiții producători.

D-l I. E. Bujoiu: Domnule Președinte, domnilor, ca și d-l Ganițchi nu pot să fiu complet de acord cu d-l Lupașcu pentru următoarele motive:

D-l Lupașcu afirmă că încercările de vaporizare nu reprezintă un criteriu de comparație și își rezervă să arate atunci când va ține d-sa conferința anunțată, că pentru fiecare combustibil trebuie o locomotivă special adaptată și deci este un nonsens comparația diversilor combustibili pe aceeași locomotivă.

Fiecare instalațiune ce utilizează cărbuni pentru scopuri de energie sau căldură, au anumite caracteristici constructive adaptate scopului; o sobă, un calorifer, o locomotivă, sunt aparate diferite a căror construcție este în primul rând funcție de utilizare și numai în al doilea rând funcție de combustibil.

În ce privește locomotivele, condițiunile de spațiu, de putere, de raport între suprafața focarului și suprafața încălzitoare, impun dela început pentru combustibil o serie de limite. În construcția locomotivei pentru a avea un maximum de putere și deci să poată remorca un maximum de tonaj brut fără a face dublă, eventual triplă tracțiune, va trebui ca să ajungă la o vaporizare de 70—80 kgr./mp. de căldare, ori, un lignit de Doicești sau Mușcel pe locomotiva tip 34 — foarte bine concepută și cu un randament termic foarte bun — vaporizează dela 2,5 — 3 kgr./kgr. ajungând la un maximum de vaporizare pe mp. suprafață încălzitoare de 28—30 kgr. Ca atare, locomotiva încălzită cu un asemenea lignit este redusă la circa 30% din puterea ei și pentru a remorca un tren normal va fi necesară dublă tracțiune, deci o cheltuială inutilă evitată cu alt combustibil mai superior. Dat fiind că în practică suprafața grătarului de locomotivă nu poate fi augmentat fără limită, rezultă că combustibili slabi dela început sunt înlăturați și că pentru necesitățile tracțiunei cu un

maxim de raționalizare în mișcare este nevoie de un combustibil mai superior.

Dat fiind, de altă parte, că Administrația Căilor Ferate are deja un parc însemnat de locomotive, problema pusă: locomotivă la combustibil sau combustibilul la locomotivă, nu poate fi realizată decât într'un singur sens și anume: combustibilul trebuie adaptat locomotivelor Standard. Aceasta cu atât mai mult cu cât masa mare de combustibili produsă de societățile serioase, a fost în ultimul timp considerabil ameliorată, putând face orice serviciu impus de remorcarea trenului.

În asemenea condițiuni este evident, că combustibilii trebuie să fie comparați făcându-se încercarea pe o locomotivă adaptată ca tip Standard.

S'a vorbit adesea și s'a propus ca în locul încercărilor de vaporizare să se facă probe de calorimetrie, care sunt mai sigure și pot să dea cifre mai comparabile asupra valorii combustibilului. Acest punct de vedere este o eroare pentru că 1000 de calorii de diverși cărbuni nu pot să dea același efect util real în locomotivă. Astfel, dacă 1000 calorii antracit nu vor da nici un gram de apă vaporizată pentru că antracitul nici nu se va aprinde în focarul locomotivei, 1000 calorii Cardiff vor vaporiza peste 1 kgr. de apă, iar 1000 calorii lignit numai circa 0,6 kgr. de apă.

Aceste diferențe sunt explicabile dacă examinăm compoziția fiecărui cărbune în special prin prisma materiilor volatile, a puterii de aglutinare și a compoziției granulometrice. În plus, cenușa cu compoziția ei care poate da loc, la un moment dat, la reacțiuni endotermice intervine și ea întru modificarea rezultatelor practice.

Din moment ce Administrația Căilor Ferate are nevoie de aburi pentru remorcarea trenurilor, singurul criteriu de apreciere rămâne vaporizarea, care — insist — trebuie efectuată în condițiuni comparabile, adică la randament constant al locomotivei sau practic la aceeași vaporizare pe mp. de căldare în unitatea de timp.

Sunt complet de acord cu d-l Ing. Moceașov, când cere încercări de vaporizare cu locomotiva în mers, adică în sensul cel mai strict util pentru Administrația Căilor Ferate. Acest lucru este necesar deoarece arderea unor cărbuni aglutinați pe loc sau pe drum este întrucâtva diferită și întotdeauna circulația apei este ceva mai bună pe drum, datorit trepidațiilor.

Încercările calorimetrice nu pot fi utile decât la controlul din punct de vedere al recepției a unor cărbuni, control mai rapid și mai ieftin decât cel pe locomotivă. Acest control este suficient și eficient cu bomba calorimetrică, deoarece singurele elemente ce pot varia în funcție de voința exploatatorului de cărbuni, sau prin inadvertență, sunt procentul de apă și de cenușe, ambele sesizabile prin această metodă.

Afirmația d-lui Ing. Lupașcu nu are valoare decât pentru industrie, unde spațiul nefiind limitat instalațiunile pot fi adaptate direct combustibilului cel mai avantajos în localitate.

D-l I. Lupașcu: În privința chestiunii pe care am ridicat-o, se vede că nu am fost destul de clar, căci constat că nu am fost bine înțeles. În privința probei de vaporizare — aci răspund d-lui Mocearov — cred că nimeni nu ar putea fi contra ei, dacă proba s'ar face pe locomotiva care ar urma să întrebuințeze acel combustibil.

Dacă proprietarul unei instalațiuni ar spune: eu cumpăr cărbuni pentru instalația aceasta, pe care o am și pe care nu o schimb, sau nu o pot schimba, sau dacă Calea Ferată ar zice: eu cumpăr combustibil pentru locomotivele mele cari sunt toate identice cu acea din B. M. . . așa sunt ele, și altele nu voi face în vecii vecilor. . . tot combustibilul care mi se prezintă, să mi se prezinte în vederea acestor locomotive și să se adapteze el locomotivelor mele! . . . atunci desigur că problema ar prezenta un alt aspect.

Aceasta ar putea să fie situația, dacă administrația Căilor Ferate ar fi normalizat locomotivele, așa ca să avem un singur tip de locomotive în toată țara. Ar fi, desigur, o situație ideală, nu numai pentru combustibil, ci și pentru piesele de schimb, etc. De fapt, însă, nu avem un singur tip, ci zeci de tipuri de locomotive. Cum nici în viitor nu vom ajunge la un singur tip, căci tehnica evoluează și noi trebuie să o urmăm și în privința locomotivelor, se naște întrebarea: din toate locomotivele pe care le avem, de ce să facem proba tocmai cu cea dela B. M. ? Este ea așa de bine adaptată la toate combustibilele, încât să poată da un calificativ pentru fiecare dintre acestea ? Să punem ipoteză numai a două tipuri extreme de combustibil: huila și lignitul sau lemnul. Ce vaporizare are să-mi dea locomotiva din B. M., construită pentru huilă, dacă ard în ea lemne sau lignit ?

Să adaptăm combustibilul la locomotivă ?

D-le Bujoiu, să-mi dați voie să nu fiu de acord cu d-voastră. Aceasta nu s'ar putea realiza decât — știu eu ? — dacă am poseda un singur fel de combustibil și dacă acesta ar putea face față tuturor nevoilor căilor ferate. Polonia de exemplu, poate face față, cu huila sa, tuturor nevoilor căilor ferate, iar căile ferate poloneze pot zice: avem acest combustibil și numai pe acesta și facem toate locomotivele pentru acest combustibil. . . orice alt combustibil ni se va prezenta, va trebui să satisfacă și să se potrivească cerințelor locomotivelor noastre. . . Noi facem proba de vaporizare cu locomotivele noastre și nu acceptăm alt combustibil, decât dacă acesta este perfect adaptat acestor locomotive. . .

Dar la noi, unde avem atâtea feluri de combustibil ?

D-l Bujoiu mi-a făcut o observație în surdină, cu care sunt complet de acord.

D-sa mi-a spus că nu am tratat chestiunea complet. Nici nu mi-se poate cere acest lucru. Chiar dacă ași fi studiat înainte chestiunea, tot nu puteam fi complet; cu atât mai mult acumă când am intervenit pe cale de întrerupere.

O chestiune ajunge să fie tratată mai mult sau mai puțin complet cu timpul, fiind privită de unul pe o față, de altul pe alta, și de alții pe multe

alte fețe pe care chestiunea le poate prezenta. Măine se va putea găsi, totuși cineva care va vedea o nouă față a aceleiași chestiuni, așa încât este foarte greu de spus că într'un anumit moment o chestiune a fost tratată complet, până la epuizare.

Să rămânem deci mai bine la observațiunile făcute și să ne întrebăm dacă ele sunt juste sau nu.

Să adaptăm combustibilul la locomotive?..

Aceasta ar însemna, dacă am face-o, suprimarea imediată a întregului cărbune, de tot felul, dela căile ferate, fiindcă mai bine decât cărbunele se pretează păcura pentru încălzirea locomotivelor!..

Evident însă că sunt și alte considerațiuni, de tot felul, care trebuiesc avute în vedere la rezolvarea unei asemenea probleme. Poate că peste două săptămâni, cu ocazia conferinței mele, vom avea ocazia să facem unele considerațiuni de natura aceasta, considerațiuni, care ne vor putea duce la anumite puncte de vedere ce ar putea prezenta oarecare interes. Eu mă voiu forța să fiu științificește obiectiv, dar că voiu trata chestiunea absolut complet, nu vă garantez și vă spun acest lucru de pe acum.

În orice caz, această chestiune rămâne să mai fie discutată.

Proba de vaporizare însă, așa cum se face astăzi, o consider că nu poate să dea tonul, că nu poate determina adoptarea sau respingerea unui combustibil.

La noi există unii combustibili, și anume unii ligniți de calitate foarte bună — poate inferiori ca putere calorică — dar cari, aflându-se la depărtare mare de alte mine de combustibili, dacă ar da un randament bun și dacă ar avea un preț avantajos în raport cu calorile utile ce le pot desvolta într'o instalație adecuată, și-ar putea justifica întrebuițarea, deși nu ar corespunde probei de vaporizare dela B. M.

Dacă un asemenea combustibil s'ar găsi în cantitate suficientă, de exemplu, prin Basarabia, cred că toată lumea ar fi de acord ca căile ferate să facă locomotive speciale pentru acest combustibil.

Dar nu de aceasta este vorba în primul rând, ci de o probă care poate să dea zece feluri de rezultate și care deci nu mai este științifică.

Asupra acestui punct nu se poate să nu fim de acord, odată ce avem cu toții un punct de vedere cât de cât științific, ca să zic așa.

Cu aceasta, domnilor, cred că chestiunea este pe deplin lămurită.

D-l N. Mocearov: Domnule Președinte, domnilor, am impresia că d-l Lupașcu amestecă două chestiuni deosebite:

1. Adaptarea focarelor locomotivelor noastre pentru a se putea arde cât mai perfect combustibilul din țara noastră;
2. Încercarea combustibilului prin arderea în focare în starea lor actuală.

Nu înțeleg pentru care motive locomotivele dela depoul B. M., trebuie să difere de acelea dela depoul Oradea Mare sau din altă parte. Toate locomotivele trebuie să ardă combustibilul care este procurat pentru ele.

De altfel nu se pune problema pentru un singur fel de combustibil, deoarece la C. F. R. se întrebuințează și combustibil mort: păcură cu lignit, etc.

Deși trebuie să recunoaștem că nu suntem în situația de a avea focarele bine studiate pentru combustibilul indigen, totuși încercările la uzina termică, cu combustibil ars în focarele locomotivelor actuale, trebuiesc preferate încercărilor de laborator și aceasta pe motivul că arzând combustibilul în focarul locomotivei fixe dela uzina termică se poate stabili caloriile folosite de Administrația C. F. R. corespunzător cu randamentul căldărei, pe când încercările pur științifice de laborator pot deruta administrația în ceea ce privește evaluarea comparativă a diferiților combustibili din țară.

D-l *Lupașcu*: Am zis că proba de vaporizare nu este științifică.

D-l *Mocearov*: Este perfect științifică pentrucă proba de vaporizare așa după cum se face astăzi este perfect de bine pusă la punct și nu poate primi reproșul că are în ea ceva antiștiințific. Metoda întrebuințată la C. F. R. este stabilită în urma unor încercări lungi făcute de administrațiile căilor ferate străine. La facerea acestei probe sunt prevăzute toate măsurătorile necesare pentru stabilirea bilanțului căldurii deci proba este absolut științifică.

Revin asupra neajunsului de a face focarele neadaptate pentru combustibilul C. F. R. Astfel locomotiva tip german P 8 introdusă la C. F. R. (seria 230) având focarul studiat pentru cărbunii de Westfalia, la experiențele făcute în Germania s'a putut solicita aproape până la 90 kg. abur pe 1 m. p. din suprafața de încălzire, pe când la C. F. R. arzând combustibil mixt (păcură cu lignit) sau păcură pură nu se poate solicita mai mult decât cu 46—50 kgr. abur de pe 1 m. p. și aceasta din cauză că volumul focarului care mai este redus prin clădirea bolții sau prin construcția vetrii (în cazul arderii păcurii pure) nu este suficient pentru a avea arderea în bune condițiuni.

În concluzie, încercarea combustibilului prin probă de vaporizare este foarte bine justificată. Găsesc ca și d-l Bujoiu că locomotiva 324 depoul B. M. având focarul care corespunde arderii diferiților combustibili indigeni în bune condițiuni, se prezintă foarte bine pentru astfel de probe. Deci aceste probe pot fi recunoscute ca în totul concludente, atât din punct de vedere tehnic cât și mai ales din punct de vedere comercial.

D-l *I. E. Bujoiu*: Întru rezolvarea problemei, locomotivele adaptate cărbunelui sau cărbunii adaptați locomotivelor, voi arăta câteva rezultate realizate efectiv la noi în țară pe scara industrială. Aceste rezultate cred că sunt concludente pentru sensul rezolvării problemei.

Unitatea de măsură în care se apreciază cărbunii la noi este: Cardifful cu o vaporizare de 7,15, ligniții românești dela vaporizările de circa 2,5 până la 3; cărbunii brunii cu o vaporizare de 3,6—3,9 și cărbunii de Valea Jiului cu o vaporizare de circa 4,2—4,44 în 1926, au evoluat considerabil

grație eforturilor industriei cărbunilor și putem conta azi pe lignit inobilat cu o vaporizare de 5 și cu cărbuni bruni cu o vaporizare de 4,7—5. In ce privește Valea Jiului, grație instalațiunilor perfecționate, construite în ultimul timp, în care cărbunele este spălat, uscat, ciuruit și aglomerat parțial, se poate obține o vaporizare de 6,5 socotită la o solicitare a grătarului de 500 kgr./m. p. și oră, iar dacă transpunem această încercare la o solicitare de 41,6 kgr./m. p. de căldare și oră, adică la condițiunile de ardere a păcurii cu o vaporizare de 8,6, aceeași calitate de cărbuni, standard de Valea Jiului vaporizează 7,09. Ceva mai mult. Incercările făcute cu brichete prismatice de Petroșani, au permis, la o solicitare a căldării de 45 kgr./m. p. oră, să se realizeze o vaporizare de 7,55, care transpusă în condițiunile de vaporizare a păcurii, depășește 8.

Din aceste cifre reiese în mod evident eforturile făcute și succesul obținut de industria cărbunilor indigeni. Numai avem combustibili inferiori pentru a căror întrebuințare trebuie să adaptăm locomotivele. Produsele românești pot fi perfect utilizate în locomotivele standard europene, iar căile ferate vor economisi modificarea sau înlocuirea parcului de peste 2.000 locomotive ce posedă.

D-l Dr. Blum: Domnule Președinte, domnilor, îmi permit să spun și eu câteva cuvinte, fiindcă discuțiunea a alunecat dela sensul în care pornise la început. Conferențiarul, d-l Miklosi, ne-a vorbit despre mijloacele de caracterizare a unui combustibil și s'a ocupat în special despre determinarea cenușei. Discuțiunile, care au urmat după conferință, cred că nu au fost în subiect.

Punându-se în discuție rațiunea cifrei de vaporizare voi spune câteva cuvinte asupra motivului pentru care calea ferată a introdus cifra de vaporizare.

Până acum câțiva ani, problema s'a prezentat la căile ferate exact așa cum i s'a prezentat d-lui Bujoiu la Temișoara: se aducea combustibilul cu tona și nu exista nici un criteriu de stabilire a valorii cărbunelui. Tona era tonă și fiecare pretindea să ia preț pe tona lui. Un cărbune era mai negru, altul mai puțin negru, diferențe firești între cărbuni; dar nici un fel de criteriu de comparație a valorii fiecărui cărbune nu exista pe vremea aceea și se considera numai prețul.

Căile ferate simțind nevoia să fixeze un etalon de prețuire, nu puteau accepta: « o tonă este o tonă », ca singurul și ultimul criteriu de apreciere ci au adăugat « trebuie să țin seama la ce îmi folosește această tonă ». Eu nu consum cărbuni, ci vapor; deci, cât abur îmi poate da tona dumatăle de cărbuni, atâția bani îți plătesc pe ea.

Acesta este criteriul de prețuire. El este foarte real și sănătos. De altfel, același criteriu există în toate sau aproape în toate administrațiile de căi ferate din lume.

D-l Ganițchi, introducând etalonul kgr./vap. la căile ferate, nu a făcut decât să raționalizeze gospodăria combustibilului.

În al doilea rând, fiindcă este vorba de ardere, este bine să ne întrebăm: ce înseamnă « ardere »? Nu știu dacă suntem suficient de fixați asupra fenomenului arderii în focar.

Avem față în față, în timpul arderii, mai multe elemente, mai multe faze: faza solidă, faza lichidă, faza gazoasă. În fiecare din aceste trei faze, arderea se face în mod diferit: avem o viteză de eliminare a materiei volatile, care variază dela cărbune la cărbune. Materiile volatile, care reprezintă o mare parte din puterea calorifică a cărbunelui, au o compoziție diferită, dela cărbune la cărbune.

Prin urmare, arderea trebuie dusă într'un chip anumit și în focare anumite. Din această cauză, dacă ar fi vorba de o bună raționalizare a combustibilului, nu avem la dispoziție decât trei posibilități: sau adaptarea focarelor la combustibil; sau adaptarea combustibilului la focare; sau la transformare amândurora în sensul unei gazeificări sau al arderii în pulberi.

Ultima din cele trei posibilități nu se poate realiza la căile noastre ferate. Cum, pe de altă parte, adaptarea locomotivelor la combustibil nu se poate face, nu ne rămâne, atunci la dispoziție decât prima posibilitate: adaptarea combustibilului la focare. Acest lucru, împotriva părerii d-lui Lupașcu, este perfect realizabil.

Nu putem compara antracitul cu lemnul, pentru că, ori cât antracit am băga la căile ferate, obținem un randament prost. Într'adevăr, antracitul nu are materii volatile. Or, toate focarele locomotivelor noastre dela căile ferate sunt făcute pe tipul Westfalia, care necesită între 18% și 20% materii volatile. Din momentul ce ne depărtăm de această cifră, randamentul nu mai poate să fie bun. Orice combustibil cu materii volatile sub 18% va da o cifră, de căldură utilă, slabă indiferent dacă provine din huilă sau antracit și ar putea să aibă oricâte mii de calorii.

Combustibilul nu mai este complet; iar randamentul maxim cere un cărbune de tipul acesta, Westfalia, pentru care au fost construite focarele locomotivelor noastre. Acest cărbune de Westfalia intră tocmai între aceste limite de materii volatile; iar elementul primordial, în acest caz, este procentul de materii volatile utile, de materii volatile care ard. Celelalte elemente intervin numai în măsura în care măresc sau micșorează puterea calorifică.

Un asemenea combustibil, ca să poată fi ars într'un grătar, așa cum este ars astăzi la căile ferate, trebuie să aibă așa dar, un procent de materii volatile de 18%—22%. Dar acest procent de materii volatile se poate obține din majoritatea cărbunilor pe cari îi avem în țară, abstracție făcând de cărbunii antracitoși.

Orice cărbune poate fi prelucrat, după cum ne-au confirmat și rezultatele aduse azi la cunoștință d-voastre de d-l Bujoiu. Aceste rezultate aproape le-am prevăzut cu câțiva ani în urmă, pentru că acest cărbune dela noi se apropie de acela pentru care au fost construite grătarele. Pe lângă faptul că el pleacă dela elemente cu o cantitate de cenușe mică și

cu o bună putere calorifică, el împlinește și condițiunea primordială a arderii.

În concluzie, chestiunea raționalizării combustibilului, în ceea ce privește arderea lui, am spus că se poate fixa în aceste trei puncte, pe care le-am enunțat. În ceea ce privește aceeași chestiune, cu privire la căile noastre ferate, eu cred că ea nu se poate rezolva decât pe calea adaptării combustibilului la focarele de locomotivă ale căilor ferate.

D-l Dr.-Ing. C. Miklosi: Domnule Președinte, domnilor, voiu răspunde foarte scurt; pentru că, așa cum s'a spus, discuțiunea a ieșit din cadrul comunicării mele de astăzi.

Vreau să spun un lucru simplu, ca să fixăm ideile. Pentru aprecierea unui combustibil, am spus că este important produsul: randamentul (η) și puterea calorifică inferioară. Acest produs se determină așa cum am arătat în comunicarea mea.

Pentru recepționarea combustibilului este importantă puterea calorifică, fiindcă este o caracteristică care se poate determina mai ușor și mai sigur decât fie randamentul, fie cifra de vaporizare. Aceasta pentru precizare.

Ceea ce s'a spus pentru folosirea combustibilului la căile ferate nu mă interesează direct, nici nu am vrut să intru în aceste detalii. În text veți găsi că toți combustibilii sunt numiți cu litere: A, B, C, D. Am evitat orice numire de proveniență, pentru ca să evit o discuțiune pe această temă.

D-l Ganițchi a spus însă unele lucruri la care trebuie să reflectez. Cred că d-l Ganițchi nu a urmărit cu atenție suficientă textul, pentru că nu a înțeles modul de redactare al celor patru părți ale manuscrisului distribuit.

Anexele sunt traduceri prescurtate din textele unor comunicări. Comunicarea mea propriu-zisă este la început și ar fi o greșală a afirma că nu se spune de unde am luat lucrările; pentru că, dacă urmăriți textul, veți vedea niște numere, iar la sfârșit este o bibliografie, în care toate sursele sunt date. Așa că, rog pe d-l Ganițchi să rectifice afirmațiunea l-sale din acest punct de vedere.

Celelalte lucrări sunt de importanță secundară. Dacă numele speciale, pe care le-am folosit, nu vi se par clare, textul urmează să fie rectificat; iar aceasta nu are nici o importanță.

În ceea ce privește determinarea materiilor volatile, am vorbit de hidrocarburi, ele fiind cele mai importante. Dacă se pierde CO , aceasta nu prezintă nici un interes pentru noi, căci el nu se descompune, ci se prefacă în bioxid de carbon. Prin urmare, oxidul de carbon nu este interesant și rămân numai hidrocarburile care sunt interesante.

Cât privește termenii de cărbune fix sau cox, este un lucru care se poate fixa într'un fel oarecare. În multe lucrări am văzut această expresiune de cărbune fix dată coxului. Este un punct de vedere subiectiv.

În ceea ce privește căldura specifică medie pentru cutare temperatură, aci expresiunea aceasta se referă la un tablou din Hütte ¹⁾ în care se spune: căldură specifică medie pentru temperaturi între zero centigrade și t centigrade; adică temperatura variabilă este limita superioară, iar C este căldura specifică medie.

D-l *Ganițchi*: Aci nu aveți dreptate. Ați scris două limite. Și atunci, căldura specifică va fi medie. Pe lângă căldura specifică medie există și o căldură specifică la temperaturi de.

D-l Dr.-Ing. *Miklosi*: Așa este în Hütte, vă pot da pagina.

D-l *Ganițchi*: Dacă ați găsit așa în Hütte, atunci în Hütte este o greșală.

D-l Dr.-Ing. *C. Miklosi*: În ceea ce privește gazele nearse, acestea sunt cuprinse în text.

În fine, în ceea ce privește observările făcute asupra metodei cu încercarea de vaporizare, cred că lucrul acesta s'a clarificat în sensul că aprecierea cărbunelui consistă din două părți: 1. aprecierea înainte de adjudecare și 2. controlul la recepție.

Să ne închipuim că un stabiliment industrial oarecare primește oferte pentru combustibil și să admitem că ofertele garantează puterile calorifice inferioare. Să presupunem mai departe că dintre cărbunii oferiți unii au 10% materii volatile, alții 30% și că aparatele de combustie sunt construite pentru un combustibil cu 25% materii volatile. Astfel randamentul cazanului va fi foarte mic în cazul dintâu și bun în al doilea. Diferențe între randamentele realizabile cu diferiți cărbuni la același cazan, se văd și din tabloul IV. Într'astfel de împrejurări ar fi o greșală mare, a judeca pe baza prețului raportat la o calorie de putere calorifică inferioară, din contră trebuie să considerăm și randamentul cazanului conform punctului 59 din referat.

Un stabiliment mic însă nu-și poate permite facerea unui număr suficient de probe de vaporizare cu diferiți combustibili, din care să se poată trage ca concluzie randamente folosibile pentru comparația intenționată. Și atunci nu rămâne altceva, decât facerea probelor în câteva uzini bine utilitate și care să adune la sine toate rezultatele: Oficiul de Raționalizare și de Normalizare.

Astfel toate stabilimentele ar ajunge în situația de a face contracte pe bază rațională. Erorile care pot interveni la compararea ofertelor ar putea fi reduse la o limită oarecare care depinde de erorile încercărilor de vaporizare. O singură încercare are conform tabloului IV, o eroare mare, care în cele mai multe cazuri trece peste 5%. Dacă însă formăm media din mai multe încercări, atunci eroarea acestei medii descrește invers proporțional cu rădăcina din numărul încercărilor. Așa de exemplu

¹⁾ Hütte, ed. 25, 1925, vol. I, pag. 472, tablou 2.

în tabloul IV, eroarea medie a randamentului determinat prin o singură încercare pentru combustibil B₁ este de 5,65%, eroarea mediei aritmetice de 64,7% este însă abia de

$$\frac{5,65}{22} = 1,2 \% ,$$

numărul încercărilor fiind de 22. Acest număr numai pe lângă mânuirea centrală a încercărilor poate fi așa de mare, încât să obținem valori care caracterizează randamentul cu o eroare destul de mică.

Încercările făcute de C. F. R. n'ar fi de loc atinse de acest regim, căci acelea sunt și rămân încercări speciale, din care nu se pot trage concluzii decât pentru C. F. R., astfel ele s'ar putea face fără intervenția ORN-ului.

Astfel înțeleg rostul probelor de vaporizare; acestea au un rol însemnat pentru adjudecare, nu sunt însă folosibile pentru recepționare curentă, aceasta din motivele invocate în referat. Practica a dovedit, că la recepționare e posibil a lucra cu o toleranță de $\pm 1\frac{1}{2}\%$, controlând puterea calorică — și atunci adoptarea unui sistem suferind de erorile mari a încercării de vaporizare ar fi un pas retrograd.

D-l Arapu a accentuat foarte nimerit necesitatea unei baze de care uzinele mici să se poată folosi la facerea contractelor. Cred că sistemul schițat mai sus ar fi corespunzător. Ar trebui să mai adaug în privința recepționării că uzine mici s'ar putea restrânge la scoaterea eșantilioanelor mari reducându-le la 2—3 kgr. și trimițându-le la cea mai apropiată uzină care dispune de instalații pentru analize. În privința cooperării în sensul acesta, asociații ca: Asociația Generală a Producătorilor și Distribuitorilor de Energie Electrică din România (A. P. D. E.) și Asociația Proprietarilor de Cazane, ar putea interveni cu avantaj.

Nu mă pot asocia la părerea d-lui Mazilu de a adopta sistemul conform căruia eșantilionul mare ar fi compus prin reținerea a fiecărei X-lea (40-lea) lopeți și cred că sistemul recapitulat în tabloul VII, e mult superior. Din partea aceasta se vede că la cărbuni mărunți spălați, conținând puțină cenușe, un eșantilion de 12,5 kgr. ajunge, pe când la cărbuni de mină cu peste 15% cenușe, eșantilionul e de 120 kgr., numărul cantităților elementare fiind în cazul al doilea de 5 ori mai mare, decât în cel dintâiu.

Cred că dacă avem ocazie să părăsim empirismul, e o datorie să facem acest lucru și să facem o propagandă pentru realizarea acestui ideal în sensul celor spuse de d-l Bujoiu.

Nu putem fi destul de teoretici în chestiunea aceasta, pentru că a fi teoretic înseamnă oarecum a fi consecvent; și atunci, ajungem la un rezultat mai bun decât dacă simplamente am nega teoria și ne-am pune pe un punct de vedere empiric care nu se poate considera ca justificat, din punctul de vedere al producătorilor de energie.

Așa am înțeles eu toată dezvoltarea pe care am făcut-o aci. Elementele pe care le-am adus în comunicarea mea au ca scop, ca, la un moment dat, să ne ducă — mai târziu — la o normalizare pe baze cât se poate de științifice.

D-l Prof. *Constantin D. Bușilă*, Președintele « I. R. E. »: Considerăm terminată discuțiunea de astăseară și vă invităm Lunea viitoare la discuțarea problemei raționalizării combustibilului la căile ferate.

Mulțumim domnilor conferențieri și d-voastre tuturor cari ați contribuit la discuția chestiunii.

ȘEDINȚA DE LA 13 MARTIE 1933

D-l Prof. *Constantin D. Bușilă*, Președintele « I.R.E. »: Continuăm astăseară discuțiunea asupra raționalizării utilizării combustibilului la căile ferate ce a fost pusă în programul comunicărilor și discuțiunilor din acest an. Avem astăseară la ordinea zilei comunicarea d-lui Ing. Ștefan Mihăescu. D-sa abordează o problemă a cărei discuțiune a început chiar la finele precedentei ședințe, când se dezvoltase comunicarea d-lui Dr.-Ing. Miklósi asupra criteriilor de comparație a valorii diferitelor combustibile.

D-l Șt. *Mihăescu* expune comunicarea sa cu privire la «*Raționalizarea combustibilului la C.F.R.*» ¹⁾).

D-l Prof. *Constantin D. Bușilă*, Președintele « I.R.E. »: Mulțumim d-lui Mihăescu pentru modul cum a prezentat problema combustibilului, care a avut darul de a ține încordată atențiunea d-voastre prin faptul că punea în discuțiune o serie de fețe ale acestei probleme.

Suntem convinși că aceia dintre d-voastre, cari cunoașteți această problemă, veți aduce o prețioasă contribuțiune și fără a se putea clarifica complet chestiunea se va putea, cel puțin pune pe cale găsirea de soluțiuni a diferitelor fețe ale acestei probleme.

Discuțiunea este deschisă.

D-l *Stratilesco*: Memoriul d-lui Ing. Mihăescu este atât de bogat în date și păreri și atât de interesant, încât cred că nici de gândit nu este să pot să-mi dau o părere asupra tuturilor părților lui.

Poate că nu ar fi rău să se facă și la noi ca în Anglia, în special la Societatea inginerilor mecanici, unde am fost odată la o conferință. Acolo se dădea fiecăruia la intrare — altora li se comunicase de mai înainte — un mprimat, care se alcătuisse dinainte și în care erau rezumate părerile conferențiarului așa încât fiecare era pregătit și putea să-și facă toate observațiunile lui asupra părerilor conferențiarului.

¹⁾ Textul acestei comunicări este publicat în « Buletinul « I.R.E. », Anul I, No. 1, pag. 62—82.

Ar trebui ca memoria mea să fie foarte puternică și suplă, pentru ca să-mi aduc aminte de tot ce a spus acum d-l Mihăescu. Mă voiui mărgini asupra unui singur punct, de care d-l Mihăescu s'a ocupat la urmă, și anume, chestiunea de a ști dacă este mai bine să se compare valoarea unui combustibil destinat căilor ferate după vaporizarea lui sau dacă este mai bine să i se facă analiza — chestiune care a mai fost tratată în o conferință trecută de d-l Miklósi și asupra căreia și-a exprimat atunci părerea d-l Ganițchi, cu a cărui părere mă unesc complet.

D-l Ganițchi a susținut că e mai bine a se decide avându-se în vedere vaporizarea, criteriu care e și după părerea mea cel preferabil pentru căile ferate.

Tot atunci însă d-l Ing. Lupașcu a susținut că ar fi mai bine să se decidă după analiza combustibilului, deoarece aceasta ne dă valoarea unui combustibil, așa că procedarea ar fi mai științifică. D-l Lupașcu a adăugat atunci că ar fi poate mai bine să se facă alegerea după vaporizare, dacă ar fi o singură căldare. Dar fiindcă căldările de locomotivă sunt variabile, aceasta nu este bine, căldările nefiind exact la fel. Aceasta era obiecțiunea d-lui Ing. Lupașcu, ea însă nu-mi pare concludentă, pentru următoarele motive:

Căldările de locomotivă sunt desigur diferite; ele nu sunt egale, identice dar sunt totuși, foarte asemănătoare. Ele au fost studiate dela început pentru a arde cărbuni, iar evoluția lor s'a făcut așa încât să corespundă combustibilului, cărbunilor care se întrebuințează; ele sunt toate de același tip, — cu focar de anumită formă și cu țevi; ele au un focar de lungime, care nu variază mult dela una la alta, — cam de vreo 2,00 până la 2,50 m. — cu o lățime uneori mai mică, când focarul e așezat între longeroni, alteori mai mare, pentru a avea o suprafață mai mare de grătar, în care caz căldarea se așează deasupra longeronilor, aceasta modificând numai pozițiunea centrului de gravitate a locomotivei, dar nemodificând deloc condițiunile de arderea combustibilului. Condițiunile de ardere în focar rămân deci simțitor aceleași la diferitele căldări de locomotive. Iar cât privește tuburile ele au lungimea și diametrul lor de asemenea puțin diferite dela o căldare la alta, fiind determinate așa ca efectul lor de vaporizare să fie cât mai bun. Dimensiunile diferitelor părți ale căldărilor de locomotive sunt deci cuprinse între anumite limite și nu este deci o diferență așa de mare între diferitele căldări de locomotive. Le putem dar, considera asemănătoare din acest punct de vedere; iar puterea de vaporizare sau efectul vaporizator al diferitelor feluri de combustibili ne va da utilitatea acestui combustibil pentru căile ferate și va fi deci o indicațiune destul de bună și de științifică.

Domnilor, înainte de război, mult mai înainte, nu prea se punea chestiunea aceasta a alegerii între diferite feluri de cărbuni; se ardea un singur fel de cărbuni la căile ferate române, care era cărbunele de cardif. Cărbunele românesc nu exista pe atunci; iar lignitul numai mai târziu a fost luat în considerație. La un moment dat a venit și păcura. Acum 44 de ani — se vor împlini în Iunie anul acesta 44 ani de cât am intrat eu la căile ferate —

se începuse deja a se întrebuița păcura. Erau întrebuițate aparatele Urquart. Ar fi prea lung să vă spun cum erau aceste aparate și cum experiența a făcut ca lucrurile să se schimbe. Se apăra suprafața încălzitoare printr'o zidărie de cărămidă refractară de o întindere mare, fiindcă flacăra era foarte puternică; dar, din cauza aceasta, suprafața încălzitoare era mult diminuată. Ulterior, toate acestea s'au modificat, mai ales că și prețul păcurei a crescut mult la un moment dat. S'a văzut că ar fi bine să nu se ardă numai păcură. S'a constatat și faptul că păcura singură strică căldările. S'a venit mai târziu cu corectivul de a se modera flacăra, amenajându-se altfel interiorul focarului și adoptându-se alți pulverisatori, ceea ce nu a înlăturat cu totul acest defect, — dacă s'ar fi ars numai păcură — dar a avut ca rezultat că flacăra produsă era mai puțin puternică în focar. Arzându-se însă numai păcură, rămânea inconvenientul grav că în momentele de oprire a arderei, pătrundeau în focar curenți de aer cari produceau contracțiuni în țevi, produceau curgerea țevilor și dăunau și antretoazele, etc.

S'au adus astfel, în mod evolutiv modificări la cari am luat și eu parte. Se stabilise deja, cu mult înaintea războiului, întrebuițarea numai a combustibilului mixt: pe grătar ardea un strat de combustibil solid (cărbone, lignit, etc.) și deasupra se injecta păcura. Acest procedeu avea avantajul mare că, pe de o parte, crușa căldarea; iar pe de altă parte, nu mai eram sclavii păcurii. Era și o măsură prudentă, căci acest combustibil, la un moment dat, s'a scumpit așa de mult, încât odată s'a și renunțat la el: se amenajaseră la început un număr de căldări numai pentru păcură; scumpindu-se însă mult păcura, acele căldări au fost din nou amenajate pentru cărbuni, renunțându-se la păcură. Mai pe urmă a venit întrebuițarea combustibilului mixt.

Mai târziu a venit chestiunea studiului proporției de lignit — cât lignit și câtă păcură, variabilă după diferitele regiuni ale țării. Ar fi prea lung să insist asupra acestor lucruri.

Revenind la chestiunea aceasta, a modului de a determina valoarea unui combustibil pentru căile ferate, — după vaporizare, sau prin analiză — sunt perfect de acord cu ceea ce se face astăzi adică a se determina după vaporizare, ceea ce corespunde și cu ideile dinainte.

Astăzi se face raționalizare. După perturbările mari ale războiului, cari au avut de efect că s'a pierdut aproape toată experiența trecutului și când aproape toate lucrurile se prezintă ca niște lucruri noi, lumea C.F.R. a început să se gândească la raționalizare, fiindcă prea nu se lucra rațional.

Înainte de războiu se lucrase însă rațional, fiindcă era evoluția naturală care dusesese acolo: se câștigase experiență îndelungată și se ajunsese la o stare de lucruri rațională. Astăzi ne putem da seama că era într'adevăr rațională acea stare de lucruri.

Astăzi se raționalizează din nou totul: de aceea suntem acum aci și de aceea avem toate aceste discuțiuni, mai ales că au intervenit și factori noi, precum în special cărbunii naționali.

Acum trec la alt punct din această comunicare a d-lui Ing. Ștefan Mihăescu și anume la întrebarea, dacă este mai bine să ardem mai mult cărbune românesc, bineînțeles, sau mai multă păcură.

Aci este o chestiune gravă. După cum vă spuneam, înainte de război, cărbune românesc nu exista. Vapoarele noastre ale Serviciului Maritim Român, aduceau cărbuni din Cardiff; mai apoi s'a adus și cărbune de Westfalia; pe lângă acestea mai era și păcura.

Pe urmă a venit chestiunea lignitului, care a fost folosit pentru a fi ars pe grătar, în arderea de combustibil mixt, și spre a se da o întrebuintare acestui combustibil din țară.

Acum se pune chestiunea: ce este mai bun? Cărbunele nostru, care este scump, sau păcura, pe care o avem foarte ieftină?

Eu regret că păcura este atât de ieftină, căci altfel ar putea fi un mai mare izvor de câștig pentru țara noastră. E regretabil ca să arde păcura; ar fi mult mai bine să se rafineze țițeiul, care conține în el atâtea elemente prețioase, decât să se ardă și ar fi mult mai bine să rafinăm noi țițeiul decât să-l exportăm brut. Am avea un beneficiu mult mai mare.

Vorbim însă, de necesitățile căilor ferate. Să ardă acestea mai multă păcură, sau să ardă mai mulți cărbuni? Chestiunea prezintă gravitate.

Este adevărat că păcura este mult mai ieftină azi. Dar nu trebuie să uităm că nu se poate ajunge la întrebuintarea exclusivă a păcurii; pentru că, oricare ar fi programul căilor ferate în materie de economii la combustibil, nu se poate uita că întrebuintarea exclusivă a păcurii strică locomotivelor, după cum am arătat mai sus, pe lângă aceea că aceasta ar comporta instalațiuni costisitoare, pe locomotive și în depouri, care nu sunt de loc un factor neglijabil. Știu că se propun amenajări speciale, noi, pentru ca căldarea locomotivei să fie mai apărută de deteriorare, în caz când s'ar arde numai păcură; eu însă nu-mi fac mari iluzii în privința eficacității lor.

Rămâne deci combustibilul mixt. Se spune însă: să întrebuintăm păcură într'o proporție mai mare decât până acum. Mă unesc în o oarecare măsură în această privință, cu părerea d-lui Mihăescu; dar să nu exagerăm.

Eu cred că nu trebuie să uităm, că chestiunea aceasta cuprinde o serie de considerațiuni de interes național, de care trebuie negreșit să se țină seama. Nu trebuie să uităm că, de fapt, cărbunele este un combustibil național. Acest combustibil național este foarte bogat: nu ne temem să ardem din el cât de mult, căci el nu se va epuiza. Din acest punct de vedere, apărarea țării nu este periclitată. Cu păcura nu este tocmai așa.

D-l Mihăescu a spus că avem păcură pentru 50 de ani de aci înainte. Eu ași bănuî — nu sunt specialist în această chestiune — că avem pentru mult mai mult decât 50 de ani. Dar în orice caz e sigur că de păcură trebuie să ne preocupăm să o mai economisim; de cărbune însă nu.

Păcura, pe urmă, dacă vom reuși să facem la noi distilerii mari moderne, va fi o sursă de bogății mai mari pentru țara noastră. Prin urmare, ar trebui să moderăm întrebuințarea păcurii; iar cărbunele să-l întrebuințăm cât mai mult, pentru că el este combustibilul nostru național. Pe lângă aceste considerațiuni, trebuie să mai ținem seamă că acest combustibil, cărbunele, hrănește între alte regiuni ale țării întreaga Valea Jiului: toată lumea de acolo trăește din cărbunele acesta.

Vedeți, prin urmare, că exploatarea cărbunelui are un folos național și social foarte mare, iar acesta este un punct foarte important.

Pe de altă parte, o întrebuințare a oamenilor acelora, în alte activități, precum ar fi la căile ferate, așa cum preconizează d-l Ing. Mihăescu, nu pare că este așa de ușor posibilă. D-sa singur a spus că sunt oameni specializați, că oamenii aceștia știu să lucreze în mine, nu altfel.

Dacă dăm drumul la trei sau patru mii de lucrători, familiile lor ce se fac? Este o chestiune foarte importantă și gravă, care trebuie unită și cu faptul că nu avem să ne îngrijim de cantitatea întreagă de cărbune, că se va epuiza: e de lucru acolo pentru secole. Aceste considerațiuni ar trebui să ne dicteze ca, chiar fiind mai scump, totuși trebuie să ardem mai mult cărbune.

Când am avut onoarea să fiu în Consiliul de administrație al căilor ferate, acum vreo 4—5 ani, au fost oarecari discuțiuni despre combustibil. Nu citez nume, dar vă pot spune că erau persoane cari spuneau: nu putem arde numai cărbune, ne costă prea mult. Mai bine să aducem cărbune din polonia, căci este mult mai ieftin.

Eu am spus atunci: pentru căile ferate de sigur că ar fi bine, dar nu cred că ar fi cineva care să-și ia răspunderea să îngroape minele noastre, să părăsească combustibilul național și să aducă combustibilul din străinătate. Eu nu aș putea.

Domnilor, aceasta este părerea mea. Nu aș vrea să fiu prea lung, încât mă mărginesc la aceste puține considerațiuni în ceea ce privește foarte interesantul și documentatul memoriu al d-lui Ing. Mihăescu.

D-l N. P. Ștefănescu: Domnilor, d-l Ing. Mihăescu a început comunicarea d-sale prin a arăta că nu este interesat nici la păcură, nici la cărbuni. Eu țin să vă declar că sunt interesat și la petrol, și la cărbuni.

Și atunci, voi vorbi ca unul care lucrează în ambele direcțiuni dela războiu încoace; mai ales că eu sunt acela care am naționalizat cărbunele de pe Valea Jiului, imediat după războiu.

D-l Ing. Mihăescu ne-a vorbit mai mult bazat pe prezumpții. Aș fi dorit să vie și cu oarecari cifre.

D-sa ne-a vorbit că am avea petrol în țară cam pentru 50 de ani de acum înainte. Geologii noștri nu spun așa, ei prevăd un termen mult mai scurt. Să dea Dumnezeu să fie mai lung, dar cred că mai mult de 15 sau 20 de ani nu o să mai putem arde păcură.

D-l *Mihdescu*: Eu am luat cifra unui cărbunar.

D-l *N. P. Ștefănescu*: Noi deja astăzi mergem cu sondările, în tere-nurile pe care le exploatăm, foarte adânc. Am ajuns la 2.700 m.

O societate, unde sunt președinte — Creditul Minier — lucrează son-dele la 2.700 m. adâncime. Nu știm dacă nu va trebui să trecem și de această cotă.

D-voastră, ca ingineri, vă dați seamă că, mergând la adâncimi așa de mari — las la o parte cheltuielile și riscul foarte mare — dar, chiar dacă dai de petrol, exploatarea lui nu mai este o afacere rentabilă și trebuie să renunți la ea.

Prin urmare, vedeți ce dificultăți sunt în ceea ce privește petrolul.

D-l Ing. *Mihăescu* spunea că s'au furnizat cărbuni cu un preț foarte mare. Ași fi voit să spună acestea sprijinit pe cifre și să ne arate cât de mare a fost acest preț.

D-sa a făcut o comparație între acești trei ani; dar de ce nu a luat comparația mai departe, dela războiu încoace?

Vă rugăm să ne prezentați un tablou și să ne spuneți prețul acestor cărbuni față de cărbunele Cardiff. Să ne spuneți cât ar fi plătit căile fe-rate, dacă se aduceau în țară cărbuni Cardiff și cât au plătit cărbunele național?

Eu vă spun că instituția căilor ferate era să plătească între două și trei miliarde mai mult decât a plătit, dacă aducea cărbuni de Silezia sau de Cardiff.

D-l *C. Motaș*: Sau păcură.

D-l *N. P. Ștefănescu*: Eu nu zic să facă comparație și cu păcura, căci ea era pe vremea aceea foarte scumpă — dacă nu mă înșel, 30 mii lei vagonul.

Căile ferate aveau așa mare nevoie de cărbuni, încât în exploatarea de pe Valea Jiului statul major trimisese ofițeri la fiecare mină de cărbuni, care nu lăsau să se expedieze cărbuni decât pentru căile ferate.

Eu care aveam direcțiunea grupului român, ce a făcut această națio-nalizare a cărbunelui pe Valea Jiului, ca să întrebuițez la mine, la bancă, 7 vagoane de cărbuni pe an, trebuia să intervin nu știu de câte ori la sta-tul major ca să-mi dea autorizarea necesară. Așa era de mare nevoie de cărbuni din țară pe acele vremuri.

Despre păcură nu mai vorbesc. Toată păcura disponibilă mergea pe atunci la export.

Și, ca dovadă că instituția căilor ferate avea așa nevoie mare de cărbuni, este că ne-a scris: sporii producțiunea și vă măresc prețurile.

Atunci, minele din Valea Jiului au început să construiască locuințe pentru muncitori și să aducă muncitori din țările apusene, cu cari să scoată atât cărbune, cât îi trebuia instituției căilor ferate.

D-voastră, d-le Inginer Mihăescu, nu ați cunoscut — se vede — aceste lucruri. Atunci, dacă ați vedea ce s'a petrecut dela războiu și până acum, nu v'ați mai preocupa numai de cele ce s'au petrecut de acum trei ani în urmă. Astăzi, după trei ani, prețul petrolului a scăzut îngrozitor, și de aci vine concurența de azi.

Dacă faceți o comparație astăzi între prețul păcurii și prețul cărbunelui, veți zice că nu v'ar trebui cărbune de loc, ci numai petrol. Însă, d-le Mihăescu, nu peste 20 de ani sau 50 de ani — poate mai mult — viitorul combustibil al acestei țări este cărbunele, care este pentru mai multe mii de ani în această țară.

Incontestabil că păcura se va termina. Lemnele nu vor mai fi cu așa preț ca să le putem arde. Și atunci, va fi numai huila albă și cărbunele, pe care îl avem pentru mai multe mii de ani.

Ați spus d-voastră adineauri că la cărbuni și la petrol se întrebuințează același număr de brațe. Dați-mi voie să contest acest lucru. Puteți să vă procurați dela Ministerul Industriei și Comerțului un tablou, din care să vedeți câți lucrători sunt întrebuințați la petrol și câți lucrători sunt întrebuințați la cărbune. Atunci o să vedeți câți vin pe unitatea de produs, fie de petrol, fie de cărbunc; și atunci veți vedea cât este de superior numărul de lucrători, cari se întrebuințează la exploatarea cărbunelui, față de numărul de lucrători, cari se întrebuințează la exploatarea petrolului.

Domnilor, nu vorbesc de pericolul în caz de războiu: aci cred că bunul simț ne arată că, în caz de războiu, sunt mai expuse rezervoarele cu petrol decât depozitele de cărbune. În zilele de astăzi, cu avioanele care vin să ne asvârle bombe, se poate incendia imediat un rezervor de petrol; pe câtă vreme, dacă din avion se asvârle bomba asupra unui depozit de cărbuni, nu este deloc același lucru. Încât d-le Mihăescu, nu sunt de acord cu d-voastră în această privință.

D-l *Mihăescu*: Eu am susținut, ca și d-voastră, că, din acest punct de vedere, cărbunii sunt superiori față de petrol.

D-l *N. P. Ștefănescu*: Atunci nu v'am înțeles eu exact.

D-voastră ați făcut o comparație, spunând: să comparăm prețul cărbunelui din țările celelalte. Dar, în acest caz, vă rog să intrați și în examinarea factorilor, cari determină acest preț și să vedeți: aceleași condițiuni au cărbunii din Polonia cu cărbunii din Țara Românească?

Și aceasta am obiectat-o nu din punctul de vedere al costului exploataării, ci din cauza altor elemente cari intervin. De pildă, să vedeți d-voastră cât se plătește explosibilul în Polonia și cât se plătește în România.

Dar o să mă întrebați: de ce costă mai scump explosibilul la noi decât în Polonia? Fiindcă la noi s'a făcut o societate de fabricare a explosibilului, în care Statul este interesat și, din această cauză, el vinde explosibilul cu

un preț aproape de trei ori mai mare decât în Polonia, unde explosibilul se plătește cu prețul real.

D-voastră știți că explosibilul este un factor atât important într'o exploatare de cărbuni, încât prețul explosibilului va influența foarte simțitor prețul cărbunelui.

Domnilor, pe urmă să examinați condițiunile dela noi, față de condițiunile muncitorilor respectivi din alte țări. Făcând acest examen, veți vedea că, în alte țări, exploatările de mine nu sunt supuse condițiunilor grele dela noi. De pildă, ele nu sunt expuse să plătească lucrătorii nu știu cât timp în caz de vacanță sau în caz de boală. Mai mult, la noi nu poți să fixezi dumneata prețul muncii lor, căci este un judecător la Deva, care vine și fixează acest preț.

Când căile ferate cer să plătească cărbunele mai ieftin și ne spun: plătește lucrătorii mai puțin, judecătorul vine și spune: nu, dumneata trebuie să-i plătești mai mult. El ne impune să plătim, de pildă, 300 de lei pe zi în loc de 150; iar în momentul când țăranul lucrează la câmp cu 25 lei pe zi, noi plătim lucrătorii cu 150 sau 200 lei pe zi, fiindcă așa vrea judecătorul.

D-le Mihăescu, ca să puteți face comparația aceasta, trebuie să țineți seama și de aceste elemente. Puneți să facă bunătate Statul să aplice și el condițiile din altă parte, de pildă cele din Polonia, și atunci o să avem și noi cărbunele mai ieftin.

Ați mai vorbit, d-le Inginer Mihăescu, și de latura socială, d-voastră spuneți că sunt 15.000 de lucrători pe Valea Jiului. Dar ați socotit și pe aceia cari stau de aproape doi ani de zile fără lucru, cari sunt și ei tot lucrători și cari sunt aproape morți de foame?

Eu am fost, cu cei doi miniștri, pe Valea Jiului zilele trecute și am intrat în casele acestor muncitori, născuți și crescuți în localitate. Sunt oameni cari așteaptă să dea o bucatică de pâine copiilor lor. Sunt lucrători, cari mi-au spus: mi-a murit nevasta de foame; mai am încă trei copii, cari vor muri și ei de foame, dacă nu îmi veți da de lucru.

Dar cum să-i dau de lucru, când astăzi se lucrează pe Valea Jiului cam două zile pe săptămână?

Sunt alții, la cari nu le mai vine rândul, din cauză că s'au redus cantitățile de cărbune de furnizat, fără să se țină socoteală că societățile de exploatarea cărbunelui — vă vorbesc de cea din Valea Jiului, pe care o cunosc foarte bine — au căutat să sporească altădată cantitatea de cărbune exploatat, pentru a satisface nevoile căilor ferate, cari i-au cerut această sporire a producției.

Răspunzând acestei cereri a căilor ferate, din an în an producția de cărbune s'a sporit. În 1926 și 1927 s'a ajuns până la 1.800.000 de tone de cărbuni, cari erau consumați de căile ferate; pe câtă vreme acum, această cantitate de combustibil, cerută de căile ferate, s'a redus la jumătate.

Faceți d-voastră și o comparație pe cap de locuitor, d-le Inginer Mihăescu.

Cu această ocaziune, d-voastră ne-ați spus: Ungaria consumă atât, și România consumă atât. Dar să nu uitați că Ungaria nu are deloc petrol, ci are numai cărbune.

O voce: Ungaria nu are nici lemne.

D-l N. P. Ștefănescu: Deci, să nu ne mai comparați cu asemenea țări, ca Ungaria, ci să ne comparați cu țări din acelea, care au și cărbune și petrol.

D-l Mihăescu: Un cărbunar, d-l Bujoiu, mi-a dat cifrele acestea.

D-l N. P. Ștefănescu: Încă un lucru, d-le Mihăescu, care este foarte interesant și care este o chestiune foarte discutată de mult timp și trebuie încă să fie discutată cu toată seriozitatea, este următoarea: trebuie stabilit un program al combustibilului în această țară.

Sunt contra părerii d-voastră, care ați susținut că trebuie să se facă patru licitații pe an. Eu sunt de părere că, dimpotrivă, ne trebuie o licitație la patru ani, căci numai așa vom putea să avem un cărbune ieftin.

Numai dacă cunosc tot programul, numai atunci pot să mă aranjez ca să am continuitate în producțiune și să ajung la un preț ieftin. Dacă, însă, astăzi îmi dai de lucru pentru două luni și apoi îmi dai iar de lucru pentru două luni, d-voastră, ca industriaș, veți înțelege că producțiunea va fi nesigură și discontinue. Se poate să-mi dai de lucru pentru trei luni la o licitație și apoi să cad la licitația următoare și să nu mai am de lucru?

Nu, aceasta nu este un program economic.

Prin urmare, vedeți, repet încă odată, chestiunea este foarte importantă; și eu îl felicit pe d-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, care a adus-o în discuțiune aci, la Institutul de Energie.

Studiul acestei chestiuni trebuie continuat, adică trebuie să se alcătuiască un program al combustibilului, pe care toate guvernele apoi să-l respecte, să nu-l mai schimbe fiecare guvern și fiecare ministru.

D-l C. Budeanu: Domnilor, din expunerea d-lui Inginer Mihăescu cred că a rezultat pentru noi toți impresiunea că d-sa ar fi de părere că criteriul fundamental în alegerea unui combustibil ar fi prețul, urmărindu-se prin reducerea acestui preț să se ajungă la o reducere a cheltuielilor căilor ferate, și deci la o ieftenire a transporturilor, cu toate consecințele binefăcătoare, care ar rezulta de aci.

Chestiunea mi se pare însă că nu este tocmai atât de simplă cât s'ar părea la prima vedere. O să ating foarte pe scurt ceea ce s'a vorbit cu atâta competență înaintea mea; îmi voi permite însă a insista asupra altor laturi a problemei.

Administrația căilor ferate poate fi privită teoretic sub două aspecte, din punct de vedere practic însă numai sub unul singur.

Sub primul aspect ar urma ca administrația căilor ferate să fie tratată ca o administrație aparte, detașată din Stat și care să nu aibă nici o legătură cu viața economică a țării. Atunci într'adevăr, această cale ferată română — sau oricare alta ar fi ea — ar urma să își echilibreze toate socotelile și să își desvolte toate problemele de exploatare — adică întregul său debit și credit — după simpla considerație de echilibrare a unui cont de profit și pierderi. Cât timp păcura este mai ieftină, acea administrație va utiliza păcură și va trece la cărbune de îndată ce acest combustibil ar deveni mai convenabil. Când ar fi vreodată lucrătorii streini mai ieftini, decât lucrătorii români, o atare administrație n'ar ezita a utiliza lucrători streini. Așa ar face administrația căilor ferate, dacă ea ar fi independentă de întregul ruaj al Statului, de ruajul economic general.

În realitate însă nu prea putem degaja căile ferate din ruajul economic general al țării și aceasta constituie cel de al doilea aspect sub care trebuie a fi privită această administrație. Insuși d-l Ing. Mihăescu preconizează o politică tarifară pentru înviorarea vieții economice; prin urmare, d-sa recunoaște implicit că nu putem detașa căile ferate din ruajul economic general.

Dacă am putea privi problema căilor ferate numai sub primul aspect, de ce să ne ocupăm numai de economiile de combustibil? V'ași putea indica alte posturi de cheltuieli unde s'ar putea face alte economii mai mari.

Astfel de exemplu în loc să comandăm locomotive în țară, le-am putea comanda în străinătate, poate în condiții de preț mai avantajoase. Același lucru l'am putea face cu vagoanele și am realiza astfel economii poate mai mari decât acelea dela combustibil.

De ce nu se pune însă această chestiune? Tocmai pe considerațiuni de economie națională ce nu se pot neglija.

D-l *Mihăescu*: Trebuie valută.

D-l *C. Budeanu*: Acum da, dar până acum câteva luni nu ne trebuia și totuși nu se neglijau aceste considerații de economie națională și bine se făcea, deși până astăzi, Consiliul de administrație nu avea, riguros vorbind, o acoperire legală în procedarea sa.

Dacă nu s'ar fi ținut cont de aceste considerații ar fi trebuit, prin urmare, să se comande locomotive în străinătate, ar fi trebuit să se comande bandaje de roți și vagoane în străinătate, ar fi trebuit să se aducă lucrători străini, și s'ar fi realizat, astfel — cel puțin așa ar părea — o economie mai mare decât economia preconizată de d-l Ing. Mihăescu.

Nu s'a procedat astfel tocmai pentru că sunt considerațiuni pe cari chiar dacă administrația căilor ferate legalmente nu poate să le sesizeze direct — legea fiind cam limitativă în această direcție, o poate sesiza indirect și în orice caz Guvernul poate și trebuie să le sesizeze, sub o formă sau alta. Că Guvernul este apoi ingrat față de calea ferată și nu răsplătește această administrație pentru toate contribuțiile ei la problemele de

economie națională, contribuții ce depășesc activitatea imediată și directă a căilor ferate, aceasta este o altă chestiune de ordin intim ce face în esență ca administrația căilor ferate să suporte anume sarcini ce în mod normal ar trebui să revie Statului.

Acesta este aspectul sub care trebuie privită și problema combustibilului la căile ferate. D-l Ștefănescu a dat suficiente date asupra acestei chestiuni. Principial consider că aprovizionarea combustibilului, privită numai sub aspectul simplist al prețului de achiziționare, ar fi insuficient tratată. Ea trebuie privită neapărat în legătură cu latura socială, în legătură cu siguranța și cu continuitatea aprovizionării în timp și spațiu, considerație ce interesează în cel mai mare grad administrația căilor ferate, în legătură cu latura intereselor generale economice și ale apărării naționale în special, ceea ce d-l Ing. Mihăescu însuși constată că vine în favoarea cărbunelui.

Natural, nu intru aci în detalii în favoarea unui sau altui combustibil. Insist numai asupra faptului că această problemă nu poate fi tratată definitiv decât privind-o în ansamblul ei. Numai astfel se pot trage concluzii efectiv valabile.

D-l Mihăescu, examinând și celelalte mijloace de energie, cari pot alimenta tracțiunea căilor ferate, atinge și chestiunea electrificării și o condamnă definitiv, pentru oarecari considerațiuni de investiție.

Chestiunea electrificării căilor ferate nu se poate discuta pe o asemenea bază. Ea este o problemă cu mult mai complexă.

Electrificarea este o soluțiune care poate fi cu totul nerațională în anume situațiuni și cu totul rațională în altele, până într'atât încât sunt împrejurări când o administrație de cale ferată își asumă o gravă răspundere când neglijează adoptarea electrificării acolo unde ea se impune.

În tot cazul, țin să atrag atențiunea asupra faptului, că chestiunea combustibilului este cu totul secundară pentru rezolvarea problemei electrificării.

Sunt considerațiuni de exploatare, de ieftinirea cheltuielilor exploataării, de raționalizarea exploataării, de mărirea debitului — care contrabalansează cu prisosință prin îmbunătățirea condițiilor de transport — făcând să aducă atât căilor ferate cât și economiei naționale un aport real, acel mic spor de investiții, deși până astăzi, din nenorocire, s'a făcut la căile ferate unele risipe de investiții tocmai cu linii de felul aceloră de care vorbea d-l Ing. Mihăescu.

Vă dau exemplul cu capitalul mort, investit în linia Buzău-Brașov, în valoare de peste trei miliarde de lei. Numai dobânda la acel capital pe care Statul a suportat-o efectiv pe timpul decând linia s'a întrerupt de a se mai lucra, ar fi permis să se facă de două ori electrificarea liniei Câmpina-Brașov. Notați bine: mă refer numai la dobânda la acel capital neproductiv. Nu mă mai ocup de cele trei miliarde pe cari nu știu cum le vom mai recupera vreodată.

D-l Ing. Mihăescu, făcând comparație între cărbuni și păcură, spunea că păcura nu este un material prea interesant pentru export și nu aduce economiei naționale prea mult, prin urcarea cifrelor de export.

Regret că nu ași putea fi tocmai de acord cu d-sa din acest punct de vedere. Nu trebuie să uităm că, până mai anul trecut păcura se ardea. Prin oarecari îmbunătățiri a condițiilor de transport pe căile ferate, prin aplicarea unui tarif special în direcția Constanța și prin măsurile luate de Ministerul de Industrie a Guvernului trecut, în special prin scoborirea condițiunilor de export și a taxei de export la portul Constanța — s'au ușurat mult condițiunile de export a acestui produs.

Rezultatul acestor măsuri a fost o puternică intensificare a exportului păcurii, ceea ce s'a tradus atât prin un aport de devize cât și prin o sporire de trafic și venituri a căilor ferate.

Păcura nu e un produs inexportabil ci trebuie numai luate măsurile adecuate exportului său decât să ardem acest produs.

D-l *Mihăescu*: Să o fi ars pe căile ferate, decât să o fi dat gratis.

D-l *C. Budeanu*: Domnilor, sunt încă și alte laturi ale problemei, cari merită să fie luate în considerație, atunci când este vorba de această chestiune. Mă voi rezuma numai la câteva dintre ele.

Astfel de exemplu, cred că indexul, pe care îl citează d-l Mihăescu, nu este indexul general și mediu al țării. M'ași îndoi că indexul industrial general al țării să fie 18 sau 20, cum citează d-l Ing. Mihăescu.

D-l *Mihăescu*: Il citează statistica oficială.

D-l *C. Budeanu*: Media reală cred că depășește 30.

D-l *Mihăescu*: Cu articolele industriale, importate. Eu am indicat indexul numai pentru produsele naționale, pentru materiile prime.

D-l *C. Budeanu*: Cred că media naturală chiar pentru produsele naționale depășește 30 și să-mi dați voie a mă explica asupra acestui punct.

Cred că recunoașteți că la media acelor câteva articole, unde vorbiți de indexul 18 sau 20, vă referiți la un index neconcludent și care nu concordă cu viața economică generală. Acela este un index comprimat și care contribuie, în mod indirect la compresia vieții economice, contribuie la acea stagnare pe care noi o deplângem cu toții. Tendința noastră a tuturor, este să ridicăm valoarea materiilor prime, iar nu să o comprimăm, și în niciun caz să nu contribuim în mod artificial la acea comprimare. Nu o situație anormală, ce nu trebuie să dăinuiască, poate fi luată ca ideal de generalizare.

Mai departe, d-l Inginer Mihăescu, asupra elasticității pe care dv. o pretindeți exploataților miniere, în legătură cu programul de licitații — chestiunea asupra căreia a insistat d-l Ștefănescu înaintea mea — adaug următoarele:

Această elasticitate ar comporta oscilațiuni în administrația acestor întreprinderi — din zece în zece zile sau din trei în trei luni — oscilațiuni care ar cere ca în mod periodic să se închidă unele mine și să se deschidă altele. Aceasta ar conduce la o comprimare bruscă a unor exploatări dela simplu la jumătate. Prin urmare, cred că trebuie să se țină seama de defectuoșitatea adusă de aceste oscilațiuni, întrucât cheltuielile generale ale exploatării nu le permit.

D-l *Mihăescu*: Așa am susținut eu.

Poate că formula mea să nu fie suficientă, dar acelaș lucru am dorit și eu.

D-l *C. Budeanu*: Sunt fericit că d-l Mihăescu este de acord cu acest punct de vedere.

Este o limită critică a debutului unei întreprinderi, sub care o întreprindere nu se poate coborî.

D-l *N. P. Ștefănescu*: Mai ales la exploatările de mine de cărbuni, nu uitați că, indiferent dacă exploatarea continuă sau nu, tot timpul trebuie să se scoată apa, să se ventileze mina. Prin urmare, lucrul va continua în mod forțat și chelutiile generale vor fi aceleași, fie că se continuă sau nu exploatarea.

D-l *C. Budeanu*: Ca să termin cu aceste observațiuni doresc a releva asupra tarifului căilor ferate ce a preocupat pe d-l Mihăescu cât și pe noi toți, că problema s'a avut în vedere de aproape 6 sau 8 luni, decând ea s'a examinat cu toată atenția de administrația căilor ferate.

D-voastre știți bine că s'a și pus în aplicare o reducere esențială a tarifului căilor ferate, pentru persoane, iar, pentru mărfuri se va pune în aplicare în curând, peste o lună sau două.

Această problemă, a reducerii tarifelor, necesită o compresiune, care nu se poate face dintr'odată, în mod brusc, ci trebuie făcută treptat, pe cale de tatonament și aceasta cu atât mai mult cu cât căile ferate trebuie să urmărească să ajungă la un tarif, care să conducă la un maximum de încasări, peste care considerație se suprapune apoi problema de economie generală, pe care d-voastre de altfel principial o admiteți.

D-l *Mihăescu*: Cine plătește deficitul?

D-l *C. Budeanu*: Acela care cere căilor ferate servicii suplimentare.

Deficitele provenind din considerațiuni de economie națională, de care căile ferate nu se pot desinteresa, dar pe care nu le poate totdeauna acoperi, vor reveni în mod inevitabil direct ori indirect Statului. Am spus dela început că dacă am putea detașa Administrația C.F.R. de ruajul general economic național, am recurge totdeauna la combustibilul cel mai ieftin indiferent de orice altă considerație, am comanda tot materialul rulant în streinătate, am aduce lucrători streini la nevoie și am reuși mult mai ușor a obține un buget echilibrat, dar cu totul strein de interesele

economiei naționale, iar economia făcută în aparență aci va fi scump plătită în altă parte. Consider însă că o administrație națională de căi ferate nu se poate desinteresa de acele interese ce stau la baza economiei naționale însuși.

D-l G. Damaschin: Domnilor, îmi este foarte greu să vorbesc atât de scurt, cât ar trebui să vorbesc astăseară, pentru că problema este complexă și nu se poate rezolva în discuțiunea, pe care o avem acum; sper să fac o propunere, care, dacă va intra în vederile d-lui Președinte și ale d-voastre, s'ar putea să fie admisă.

D-l Inginer Mihăescu are meritul de a contribui, ca și ceilalți d-ni, cari au venit după d-sa și au luat parte la discuțiunea în contradictoriu, ca să invedereze gradul de avansare, ajuns de « Institutul Național Român pentru Studiul Amenajării și Folosirii Izvoarelor de Energie ».

Institutul Român de Energie realizează la noi o operă, care, mai târziu, va putea fi apreciată la justa ei valoare. Pornind dela comisiuni, care lucrau la început pentru strângerea datelor de coordonare a izvoarelor de energie și de armonizarea tutulor factorilor cari condiționează această problemă, d-l Constantin D. Bușilă a trecut la înjghebarea acestui institut și printr-o activitate primă de strângere a materialului documentar, de cunoaștere a problemei în toată complexitatea ei, a ajuns la gradul de astăzi. Odată problemele cunoscute, expuse în cărți scrise și publicate, se poate duce acest nou gen de activitate de ținerea comunicărilor și discutarea lor în contradictoriu, spre a se ajunge la rezultate mai pozitive.

Îmi permit să aduc omagiul meu d-lui Președinte al Institutului și tutulor domnilor, cari au contribuit ca această instituție particulară să ajungă la nivelul de dezvoltare, în care o găsim astăzi.

D-l Ing. Mihăescu a spus dela început un lucru, care este foarte important: « vorbesc în credința și cu convingerea că, neavând interes nici într-o parte, nici în cealaltă parte, am să fac o expunere obiectivă ».

Domnilor, atât cât îl cunosc eu pe d-sa, d-l Mihăescu a făcut această expunere conform convingerilor d-sale. Bine înțeles că d-sa, care nu s'a ocupat de această problemă dela începuturile ei — problemă care este foarte mare — și-a format convingerea prin investigațiuni personale, precum și din lucrările acelora cari au publicat în acest domeniu.

În această privință, d-sa are meritul de a pune în discuțiune cifre și de a aduce o contribuțiune apreciabilă.

D-sa, însă, nu este complet — îl rog să nu se supere că îi spun aceasta.

Eu îmi permit și cred că am oarecare drept să afirm lucrul acesta; pentru că sunt unul, care s'a ocupat în țara noastră de problema combustibilului, încă de pe timpul când nu se ocupa nimeni cu ea, iar de atunci încoace am urmărit-o neîncetat.

Comunicarea a fost nițel mai lungă decât trebuia să fie. Mă interesează să spun lucrul acesta, pentru că d-l Mihăescu a făcut legătură cu trecutul, căutând să dea o justificare soluțiilor d-sale punând problema așa cum se

prezintă astăzi, în comparație în parte, cu aceea care se prezintă altă dată.

În această privință, d-sa face niște afirmațiuni eronate; nu din altă cauză, ci, pentrucă izvorul, pe care l-a studiat, făcea aceste greșeli, și, probabil că d-lui Mihăescu i-a scăpat din vedere studiul altor izvoare, unde trecutul este fixat exact cu realitățile.

De aceea, sunt nevoit să fac o rectificare, care îmi stă de mult la inimă, însă pe care nu aș mai fi vrut să o fac într-o discuțiune a unei probleme interesante, cum e problema în chestiune.

Când se aduce, însă, și într-o conferință, și în discuția publică, chestiunea aceasta, atunci trebuie să rectific, cu atât mai mult cu cât cunosc personal și la timpul său adevărul.

D-le Mihăescu, d-voastră spuneți că nenorocirea cea mare a urcării prețurilor la cărbuni — a unui fel de urcare fără plafon și fără raport la realitate — cade în vina unei comisiuni mixte, pusă într'adevăr undeva, unde nu își avea căderea și rațiunea de a fi.

D-l *Mihăescu*: Aceasta o spun d-nii Ganițchi și Miclescu. Eu i-am citat pe d-lor.

D-l *Damaschin*: De aceea am spus că d-l Ing. Mihăescu nu este vinovat, pentrucă izvoarele citate de d-sa le-am cetit și eu și am văzut în ele această greșală.

De altfel, nici d-l Ganițchi nu este de vină, pentrucă nici d-sa nu eraa aci pe vremea când se petreceau lucrurile de cari s'a ocupat. Lucrul acesta își are importanța lui și trebuie să fie rectificat, deoarece nu corespunde adevărului. Ori, nu poți să studiezi o problemă, dacă nu o pui în adevărata ei lumină, care să o scoată în evidență.

Ministerul Industriei și Comerțului nu s'a ocupat, la început, de intensificarea producției de cărbune — încât este o informațiune falsă, pe care a avut-o d-l Mihăescu. Ministerul Industriei și Comerțului voia să lase toată libertatea de organizare întreprinderilor și se mulțumea să le ajute oricâteori se făcea apel la el.

Erau probleme în legătură cu situația internațională, cu apărarea intereselor noastre în fața forurilor internaționale; era chestiunea adunării unui material într-o situație haotică; căci avea 19 legi și regulamente miniere, într'un spirit care aparținea respectiv celor patru state streine; și erau încă multe alte chestiuni care cădeau în sarcina și preocupau Ministerul Industriei și Comerțului.

Este destul să vă pun într'un moment de reculegere, ca să vi le reamintiți.

Pe atunci, la Octomvrie 1920, (d-l Ganițchi va putea să cerceteze și să verifice afirmațiunea mea, căutând în arhiva căilor ferate) s'a trimis de către administrația căilor ferate câte o adresă cărbunarilor, prin care cerea ca exploatarea de cărbuni să-și intensifice producțiunea, pentrucă altfel căile ferate nu mai pot merge.

Ce vor fi răspuns cărbunarii, nu mă interesează pentru moment. Mă interesează, însă, ce a făcut, după aceea, calea ferată.

Ea s'a adresat Ministerului Industriei și Comerțului și i-a spus: dați-ne concursul imediat.

Prin urmare, ceea ce ne-a afirmat mai înainte d-l Ștefănescu este perfect adevărat.

Administrația căilor ferate spunea: nu putem merge fără cărbuni, intensificați cu orice preț exploatarea de cărbuni.

Pe vremea aceea, eu eram directorul combustibilului, așa că sunt în măsură să cunosc această chestiune.

Nu voiu înșira toate amănuntele, fiindcă acum nu este timp pentru așa ceva. Am venit numai să vă arăt că aceasta este adevărul.

Am cerut atunci unele informațiuni căilor ferate, care ne-au răspuns: nu mai putem face transporturi, fiindcă nu avem suficientă producțiune de cărbuni. Țara se găsește într'un program de intensificare industrială și agricolă, producțiunea va crește, cu normalizarea vieții, mult deasupra tonajului de astăzi, iar noi nu avem cărbuni ca să putem face transporturile corespunzătoare.

Atunci Ministerul a trebuit să intervină, nu prin dare de ordine și nici prin fixare de prețuri, cum credeți d-voastre; ci prin fixarea unei ședințe, unde reprezentanții industriei carbonifere se întâlneau cu reprezentanții căilor ferate, cu reprezentanții Ministerului de Finanțe, cu reprezentanții Casei Pădurilor, cu reprezentanții mijloacelor de transport pe apă și așa mai departe. Cu toții împreună au venit acolo să discute; iar noi le ofeream sala și intermediul nostru.

Ședința s'a schimbat într'un congres — chestiunea era foarte importantă — la urmă s'a făcut un program de comun acord.

Reprezentant din partea căilor ferate era d-l Ing. Insp. General Văleanu.

D-l *Ganițchi*: În Aprilie 1921.

D-l *Damaschin*: Da, numai că nu îl citați în lucrările d-voastră.

S'a fixat atunci un program pe patru ani.

Direcția combustibilului nu a putut să satisfacă cererea căilor ferate, fără să cerceteze situația și mai ales fără să se gândească la urmările, pe care poate să le aibă această intensificare a programului de lucru.

În acești patru ani, exploatarea de cărbuni erau obligate să facă investițiuni pentru utilizarea modernă a minelor și pentru scoaterea lor din starea în care se găseau atunci.

Ar trebui să vedeți statisticele, ca să vă convingeți că atunci se ajunsese dela 1000 vagoane, la o producție derizorie. Întreprinderile erau atunci falimentare, cu excepția Comăneștilor și a Soc. Lignitul, care se prezintau ceva mai bine.

În acești patru ani, căile ferate ofereau o amortizare obligatorie, investițiunilor noi, mi se pare astfel: 30% în primul an, 30% în al doilea an, 20% în al treilea an și 10% în al patrulea an.

De ce? Fiindcă credința generală și speranța tuturor era că, în patru ani, o să ajungem spre normalizare; și atunci, restul inventarului care mai urma să fie amortizat, în al patrulea an, să reprezinte numai o cotă de 10% încât, dacă prețurile scad, minele să fie ușurate cu 90% din valoarea inventarului.

Acesta este punctul de pornire.

Atunci, s'au chemat delegații Ministerului de Finanțe — cum spunea d-l N. P. Ștefănescu — ca să li se explice că nu se mai poate face o exploatare ieftină de cărbune cu explozibilul livrat la un preț speculativ, cum este prețul lui de monopol.

S'a chemat de asemenea Casa Pădurilor, ca să dea lemnul pentru mine. Nu s'a mai admis specula Casei Pădurilor, cu lemnul de mină și cu prețul de arendă la hectar.

S'a cerut căilor ferate, să mai lase puțin din producțiunea minelor de cărbuni și pentru particulari; dar calea ferată nu a admis această cerere. A trebuit să intervină personal secretarul general — la un referat al meu — pentru ca directorul general al căilor ferate să admită, drept mare concesie, ca 20% din producțiune să fie dată industriei. Este just?

D-l Ganițchi: Este just.

D-l Damaschin: Vedeți, d-le Mihăescu, sunteți informat greșit. Informațiunile pe cari vi le dau eu sunt exacte; vă servesc toate izvoarele, așa că, într'o discuție, care nu se poate termina astăzi, să puteți pune la punct toată chestiunea.

Ce s'a întâmplat?

Producțiunea de cărbuni s'a intensificat, dar de amortizat inventarul nou nu s'a putut amortiza decât un an. Apoi calea ferată a venit și a spus: am greșit socotelile, am crezut că o să am nevoie de o producție mai mare. Dar am greșit.

Nu numai că administrația căilor ferate nu a făcut față angajamentelor ei, nu numai că nu a ridicat întreaga cantitate comandată și nu a achitat amortizările, la cari se obligase, dar nici cantitatea ridicată nu a achitat-o. A ajuns, astfel, să datoreze sute de milioane de lei industriei de combustibil și să oblige industria să se împrumute.

D-l N. P. Ștefănescu: Contractele de furnituri pe un an se încheiau formal abia la sfârșitul anului, când de fapt ele se isprăveau.

D-l Mihăescu: Atunci, cum îi cereți d-voastră Statului să intervină mai departe în raționalizarea combustibilului? Eu, care sunt om politic, vreau să scap aceste industrii de Stat, adică de politicieni; și d-voastră, care nu sunteți om politic, vreți să le aduceți la Stat?

De ce industriașii să fie mereu ofensați de politicieni?

D-l Damaschin: Cunoscându-vă valoarea d-voastră, eu urmăresc să vă dau toate elementele, pentru că contez pe logica și pe imparțialitatea d-voastră.

Am spus că dificultățile nu s'au oprit aci, ci au mers mai departe. Cei 20% din producție pentru particulari nu se transportau. Imi pare rău, d-le Ganițchi, vă privesc pe d-voastră ca fiind în măsură să verificați la căile ferate adevărul spuselor mele; dar nu s'a ridicat nici producțiunea angajată de căile ferate prin programul de patru ani. Din această cauză pe rampele minelor se adunau stocuri imense, care se aprindeau, fiindcă treceau luni de zile, adică un timp care depășia termenul obișnuit de depozitare. Firește, cărbunii amestecați cu pământ — aci era, pe timpurile acelea, o vină, și, vom vedea cine o are — se aprindeau.

Cine credeți că a sărit când s'au aprins depozitele? A sărit calea ferată, zicând: cărbunii sunt proști, ard pe rampă. Nu ziceau: cărbunii stau în stive prea mari expuși prea mult intemperiilor.

Nu intru în discuția problemei de astăzi; dar, ca să o putem discuta obiectiv, trebuie să punem lucrurile în valoarea lor adevărată. Scriptele sunt și la căile ferate, și la Minister și se pot oricând verifica.

Domnilor, s'au spus și s'au arătat unele rezultate, care sunt adevărate; dar dacă premiza este falsă — fără nicio intențiune sau vină a auto-ului — și concluziile sunt false.

Care era premiza falsă?

Problema combustibilului nu s'a studiat aci decât în raport cu soluțiunea care se urmăria.

Vrei să-i dai o soluțiune provizorie? Problema se prezintă într'un fel și este legată de conjuncturile momentane. Vrei să-i dai o soluțiune definitivă? Ea se prezintă cu totul în altfel.

Așa că, eu aș ruga să se precizeze, pentru ca să știm cu toții ce discutăm, dacă urmărim o soluțiune provizorie sau una definitivă.

Dacă urmărim o soluțiune provizorie, ne punem cu toții de acord și studiem chestiunea pe baza elementelor respective, care nu trebuiesc confundate cu celelalte permanente. Pentru că, domnilor, sunt elemente permanente și elemente complectamente pasagere.

Așa dar, dacă este vorba de o soluțiune provizorie, trebuie să o spunem precis. Atunci nu ne angajăm într'un program mare.

Dar o problemă a combustibilului nu se rezolvă fără un program de viitor; încât, rămâne să se găsească și o soluție definitivă.

Trebuie să vă arăt că, în evoluția problemei combustibilului, dela 1920 și până astăzi, au intervenit trei epoci, în care ea s'a prezentat în trei feluri deosebite.

Vreți să studiem problema pentru perioada dela 1921 la 1924? Ne punem de acord.

Vreți să o studiem pentru perioada dela 1924 la 1928? Iarăși ne vom putea pune de acord. Dar trebuie să știm pentru care perioadă o studiem.

Vreți să o studiem dela 1928 încoace? Aceasta este problema ce trebuie să ne preocupe acum; dar, să o studiem pe aceasta în adevăratele ei componente.

Dacă voiți să studiem problema definitivă, mă simt dator să vă spun că ea nu se poate studia numai în interval de trei ani.

Eu fac o lucrare asupra combustibilului minier, pentru care m'am dus până la 1895, ca să pot înțelege problema. Altfel, caracterele provizorii ne pot apărea ca definitive, iar cele definitive ca provizorii. Procedând în alt mod decât acesta, am ajunge la o soluțiune falsă și la interpretări eronate, care ne duc la situație haotică.

Domnilor, din 1919 și până la alcătuirea legilor economice din anul 1924, problema combustibilului se rezima pe două elemente, care alcătuiau cei doi poli ai ei. Primul era: minele de cărbuni și exploatarea de combustibil erau distruse. Industriile petrolifere distruse, au fost puțin refăcute de Germani, iar printre cele carbonifere cele principale, din Valea Jiului, erau în stare falimentară. Din această cauză, aveam insuficiență producțiune de combustibil.

Al doile pol era credința tuturor, că mergem spre normal, deci programul de refacere și ținere în ritm cu progresele din străinătate apărea ca o necesitate.

Prin urmare, primul pol al problemei era insuficiența producției de combustibil în Țara Românească; iar al doilea pol era credința că mergem spre normalizare.

Acestea sunt elementele. Intre acești doi poli, cum se punea atunci problema combustibilului?

Am spus ce voia să facă calea ferată cu cărbunele: să intensifice producțiunea; iar în primele trei sferturi din an, s'a și ridicat cu 750 mii de tone...

D-l N. P. Ștefănescu: Era de 1.100.000 tone și s'a ridicat la 1.800.000 tone.

D-l G. Damaschin: Prin urmare, s'a intensificat într'adevăr.

Trebuia intensificată producția petrolului? Situația se prezintă astfel.

Cărbunele nostru nu era o marfă de export și nu se putea găsi valorificarea lui decât aci în țară.

D-l Mihăescu: De ce nu era marfă de export?

D-l G. Damaschin: Noțiunea de marfă de export o privesc ca o rezultată...

D-l Arapu: Nu se exportă cărbune brun.

D-l G. Damaschin: Noțiunea de marfă de export o privesc ca un rezultat al comparației, între cererea, adică între puțința de valorificare a cărbunelui față de puțința de valorificare a petrolului peste graniță.

D-l Mihăescu: De ce cerealele noastre, proaste, se exportă? Și de ce vitele noastre, de asemenea, se exportă, deși sunt de calitate inferioară?

D-l G. Damaschin: Eu pot să vă dau exemple de acestea până mâine dimineața.

În 1919, sunt puțini dintre d-voastră cari știu, exploatarea de cărbuni — în special exploatarea mari, în conducerea pe care o aveau atunci — ca să se poată susține, nu făceau exploatare rațională, ci făceau o exploatare barbară: furau cărbunele nu îl exploatau.

În unele locuri, straturi de 7 metri se exploatau numai pe doi metri grosime. În alte părți era exact același lucru, exploatându-se stratul numai doi metri și abandonând restul.

Prețul cărbunelui era foarte mic, față de streinătate — era enorm de mic — adică invers de ceea ce credeți și spuneți d-voastră.

O voce: Atunci de ce nu-l duceți în streinătate?

D-l G. Damaschin: Dacă ai o marfă, crezi implicit că găsești cumpărători? De altfel, producția fiind insuficientă, Statul nu permitea exportul de cărbune.

D-l N. P. Ștefănescu: Exact.

D-l G. Damaschin: Eu vorbesc pentru epoca dela 1919 la 1924. Am ținut o conferință la Uniunea Generală a Industriașilor din România, în care am arătat că nu numai că nu am obținut exportare de cărbune, dar chiar s'a făcut import de cărbune și încă de cărbune de o calitate inferioară: se aducea dela Pernic, din Bulgaria. Aceasta pentru că era insuficiență de cărbune și pentru că, în acel timp era un regim nenorocit, era fixat oficial de Stat. Aceasta era realitatea și nu se putea face altfel.

În timpul acesta, petroliștii aveau o politică hotărâtă, cum o știți și astăzi. Prețul petrolului era infim de mic în țară față cu acela din streinătate. În streinătate se oferea, d-le Mihăescu, 70.000 lei pe vagonul de păcură; nu 30.000, cum a spus d-l Ștefănescu.

Veți găsi într-o lucrare, care va apare prin bunavoința d-lui Președinte Constantin D. Bușilă, tot materialul documentar corespunzător.

Petroliștii, cari nu erau legați de cadrul vieții noastre economice naționale, duceau marfa acolo unde putea să o plaseze mai bine, o exportau.

Mai departe, se schimbaseră concepția. Nu mai era concepția de până atunci, ci era concepția că păcura, dacă se consumă ca combustibil, însemnează că se ard miliarde în consumația internă. Deci, trebuie vândută în streinătate, fiindcă avem nevoie ca balanța comercială și de plăți să fie activă — și mai știu eu ce.

În situația aceea, se recomanda de petroliști — și știți cine recomanda? — recomanda Deterding guvernului englez — nu mai ardeți păcură, nu mai ardeți petrol.

Adresa se găsește la A.G.I.R., în buletinul din 1925 și în anexa lucrării care va apare în colecția de publicațiuni « I.R.E. ».

Petroliștii noștri se găseau în bună companie și, de altfel, era o concepție unică pe toată țara: *intensificarea exportului de produse petrolifere* —

implicit păcura — și *intensificarea consumației de gaze naturale, cărbune și, în special, cărbune calitate inferioară.*

Am reușit atunci să exportăm cărbuni și chiar cărbuni de calitate proastă, pe lângă cei de calitate bună.

Guvernul, însă, prin politica pe care o făcea, a încetat acest export.

Mai intervenise încă ceva: progresul industrial din America ajunsese și la noi. Se pusese chestiunea, că este cu mult mai avantajos să se prelucreze păcura și să se extragă cât mai multe produse din ea, în special benzină. Rezultatul general a fost o *creștere a exportului de produse petrolifere și intensificarea producției și consumului de cărbuni în țară.*

Asupra acestui punct, toată lumea era de acord. Prin urmare, nu comisiunea hotăra, cum spuneai d-voastră. Ea nu avea căderea să hotărască singură. Comisiunea aceea fixa prețurile la cererea d-voastră, a C.F.R., la cererea guvernului și, hotăra prețul împreună cu delegații d-voastră interesați.

Dacă delegații d-voastră nu erau mulțumiți, ar fi avut tot cuvântul să ceară schimbarea regimului. Vă rog să verificați scriptele și să vedeți că nicio dată n'a făcut vreo opinie separată delegatul C.F.R.

D-l N. P. Ștefănescu: Căile ferate, împreună cu Consiliul de Miniștri, erau acelea care stabileau prețurile.

D-l G. Damaschin: Aceasta era situația atunci. Ce a urmat?

Firește, găsind debușeu în streinătate, la prețuri neobișnuit de bune, petroliștii intensificau producția. Petroliștii nu mai vroiau să aibă contact cu consumatorii interni — consumatorul lor principal era peste graniță.

Intensificarea producției de cărbune unde a dus?

În primul rând, când căile ferate au văzut că au greșit socoteala, au spus că nu mai au nevoie de atâția cărbuni. Deci stocuri pe rampă.

D-l Mihăescu: Intensificarea producției de cărbuni a dus la arderea depozitelor.

D-l Damaschin: Nu, la altceva.

A mai dus, într'adevăr la situațiunea, că, administrația căilor ferate, nepermițând aprovizionarea industriașilor și a consumatorilor domestici, nu s'a putut stabili un contact între producători și consumatori. Din această cauză, consumatorii interpretau că, lipsindu-le cărbunele, înseamnă că nu avem cărbune suficient în țară.

Imi pare rău că nu este d-l Manolescu aci, ca să-și amintească că unul dintre valoroșii conducători al unei ramuri economice, la un banchet dat domniei-sale, atunci când se întreba: de unde să scoatem cărbuni? Și, când eu i-am răspuns că avem, mi-a replicat: « Da de unde să-i ei, vrei să-i scoatem din mare? ».

Astfel, *lipsa de contact dintre producători și consumatori a stabilit erezii și a creat o situație haitică.*

Cu toate acestea, programul de investițiuni și-a dat roadele lui.

Ce s'a mai întâmplat?

A venit altă conducere la căile ferate, care a văzut lucrurile sub altă prismă: a intereselor just interpretate ale căilor ferate. Și foarte bine le-a văzut, atunci când a spus: nu mai putem primi orice fel de cărbune; în viitor, cărbunele va trebui să fie selecționat. Impuritățile, care erau 10%—15% la volum și până la 25% la greutate, trebuiesc îndepărtate.

Prin urmare, s'a îndepărtat dintr'odată maximum 25% din greutatea furniturilor, zise, de cărbune. Cu alte cuvinte, prin utilizarea rațională, s'au îndepărtat impuritățile și s'a micșorat în aparență producțiunea de cărbune.

Pe de altă parte, politica de petrol, fiind influențată de străinătate, nu se știa pe ce se putea conta pentru satisfacerea necesităților interne.

Aci a intervenit o altă situațiune, care nu era a noastră, dar de pe urma căreia noi am suferit: raportul între producție și consumație, în lumea întreagă, la petrol, s'a schimbat.

Panica, pe care o aruncase la un moment dat America, că rezervele de petrol ale ei se sting, a avut un efect deosebit.

Temerea aceasta nu era îndrituită. Din contra, au venit să se adauge o serie de șantiere noi, cari au dus la intensificarea producției, în timp ce criza făcea, ca consumația să scadă.

Care au fost rezultatele acestei situații?

Dela 1928 încoace, cu o producție mare de combustibil. Tocmai situația inversă decât aceea la care ne așteptam.

Atunci, spuneți d-voastre, este ușor să te întorci de unde ai plecat? Nu este așa! Banii aceia sunt investiți, nu sunt în buzunar. Căile ferate erau datoare industriei de combustibil peste un miliard — iar la această sumă trebuiesc adăugate și dobânzile ce industria plătea. Ce se făcea cu aceste valori?

Putință de a recupera banii investiți nu mai aveam, pentru că consumația scăzuse. Aci spunea d-l Ganițchi un lucru, pe care nu-l aprob: Greșeala cea mare în acest timp, a fost alta, *la căile ferate nu a existat o continuitate în conducere* și, din această cauză nu a existat o mentalitate unitară, după care să se poată ghida petroliștii și cărbunarii, furnizorii ei. Nu mai vorbesc de lipsa de mentalitate în partea tehnică, nici în partea comercială.

Dacă d-l Teodorescu ar fi aci, ar putea să confirme că, un om de foarte mare valoare ca inginer, din direcțiunea generală a C.F.R. a spus, în anul 1926, când s'a înființat comisiunea superioară a combustibilului, în care am avut onoarea să fiu membru: *nu putem să mai satisfacem necesitățile de transport, fiindcă la fiecare transport pierdem atât. Deci, cu cât vom avea mai multe transporturi, cu atât pierderea va fi mai mare?!*

Dacă aceasta a fost mentalitatea căilor ferate — provizoriu, nu a fost mult timp — a fost o nenorocire. Înseamnă că nu s'a priceput rolul lor în economia națională.

Aci vin la ceea ce spunea mai înainte d-l Budeanu. Aceasta este o foarte mare nenorocire, faptul de a privi căile ferate ca o întrerpindere comercială, care ar urma să judece situația prin prisma contului de profit și pierderi.

Dacă, se admite că instituția căilor ferate este una din elementele primordiale, care promovează economia națională, atunci chestiunea beneficiilor sau a pierderilor are o importanță relativă și ea se judecă în ansamblul politicii economice generale din Țara Românească.

Repet: căile ferate, într'un timp, au înțeles într'un fel lucrurile și apoi în altfel.

Lipsa de continuitate în conducere a fost cel mai mare dezastru al căilor ferate, nu combustibilul.

D-voastră știți că, în urma intervenției căilor ferate — vă rog să mă verificați — s'au dat prime pentru intensificarea producției. . ,

D-l *Ganițchi*: Consiliul de Miniștri, în anul 1923.

D-l *G. Damaschin*: Consiliul de Miniștri este numai organul care hotărăște. Dar pe baza cărui aviz s'a hotărât?

D-l *N. P. Ștefănescu*: Raportul căilor ferate.

D-l *G. Damaschin*: D-voastră ați făcut o operă — și ași dori să fim de acord — dar nu este mai puțin adevărat că și cei cari au fost înainte au făcut tot operă, pentrucă d-voastră știți cum mergeau căile ferate, înainte de războiu, dar, atunci, ele aveau o politică precisă și se încadrau în făgașul economiei naționale.

O voce: Nu merg astăzi, cum mergeau înainte de războiu.

D-l *G. Damaschin*: Pentrucă au fost concepțiuni oscilante și tribulațiuni — dacă voiți — în mentalitatea căilor ferate; nu pot spune « în politica căilor ferate », fiindcă nu au avut o politică. Această mentalitate, trebuie să repet, în loc să ajute stabilirea unui contact între producători și consumatori, a oprit stabilirea acestui contact, din care cauză consumatorii credeau că nu avem suficientă producțiune și că o să avem nevoie să importăm combustibilul, în timp ce producătorii credeau că combustibilul exploatat nu se poate vinde destul.

Rezultatul a fost panica.

Pe lângă aceasta, a mai venit încă ceva: raționalizarea dela căile ferate s'a întins și la industrie. D-l Băcan știe aceasta, fiindcă am lucrat amândoi, cot la cot, să facem o mai rațională ardere a combustibilului și mai ales o adaptare rațională la grătarele și focarele instalațiilor de ardere. O știe și d-l Ing. Arapu care o propaga.

Toate au avut ca efect reducerea cantității de combustibil consumat; și, deci, o reducere a cererii, care a lovit în instituțiile de producere.

Astăzi ași putea să dau unele recomandări. Am dat asemenea recomandări și la congresul A.G.I.R.-ului. Înainte însă ași face o propunere, dacă d-l Președinte și cu d-voastre o admiteți.

Anume, ași propune ca această conferință să urmeze înainte. Firește, este programul d-voastră, care este foarte frumos. Deci, discuția în contradictoriu să urmeze înainte, pentru că ea stabilește un izvor comun de informație al tuturor, și informațiile acestea aduc pe toți la același nivel, de cunoștințe, rezultat care este de foarte mare utilitate în rezolvarea problemei: *vom cunoaște cu toții problema în realitățile ei, ca și în toate ficțiunile și ereziile din jurul ei.*

Apoi, să numiți o Comisiune cu reprezentanți ai tuturor categoriilor de producători dela cărbune, dela gazul metan, dela petrol și din partea consumatorilor, cum ar fi calea ferată și industria. Această Comisiune să întocmească un studiu pe baza realităților, din care să scoată două soluții:

O soluțiune cu caracter provizoriu, care însemnează rezolvarea problemei într'un timp scurt și o soluțiune definitivă, ce privește problema în tot ansamblul ei și o rezolvă pe un timp îndelungat.

Acest studiu, adus în ședința plenară, va fi debătut și atunci se va putea fixa just problema combustibilului la C. F. R. și se vor face propunerile necesare organelor respective.

D-l Prof. *Constantin D. Bușila*, Președintele « I.R.E. »: Cu privire la propunerea din urmă a d-lui Damaschin, după ce și-a expus atât de frumos părerea, este incontestabil, că este foarte interesant de a se clarifica chestiunea printr'o discuțiune amplă.

Suntem însă la ora 12 fără un sfert și nu au luat cuvântul până acum decât trei dintre cei înscriși la cuvânt. Mi se pare că sunteți oboseți — unii dintre d-voastre au și părăsit ședința.

Țin să precizez că Institutul nostru a căutat să aducă o contribuție la clarificarea acestei probleme. Când am anunțat problema raționalizării combustibilului, idea a fost la început alta și dacă nu ar fi fost alte considerațiuni care să ne determine, ași fi pus deschis chestiunea: cărbunele sau petrolul? Aceasta îmi era idea.

Imi pare bine că chestiunea ajunge puțin să se pună pe această temă și că discuțiunea se urmează în mod obiectiv. Oricâte contribuțiuni se vor aduce în această chestiune, vor fi de mare folos pentru rezolvarea problemei.

Țin să spun d-lui Damaschin — și sper că nu are să se supere — că Institutul de Energie nu are rolul de a trage concluziuni prin lucrările unei Comisiuni, pentru că nici nu avem această putere și nici nu dorim să ne impunem părerea. Noi căutăm, în mod obiectiv, să aducem o contribuție științifică, pe baze reale. Acele lucrări care sunt deja publicate și acelea care se vor mai publica de aci înainte, au menirea să servească aceloră cari vor voi să tragă învățăminte, dacă vor voi să le tragă asemenea învățăminte, și când vor voi să profite de aceste lucrări.

Ședința viitoare a Institutului este fixată pentru Luni și după program este destinată studierii aceleași probleme, într'un cadru mai larg, dacă

voiți, având la ordinea de zi conferința d-lui I. Lupașcu. Astăzi am avut la ordinea de zi raționalizarea combustibilului la C. F. R. Subiectul conferinței viitoare este, prin urmare, mai larg decât al celei de astăzi. Pentru a putea continua cu folos discuțiunea chestiunii expusă azi de către d-l S. Mihăescu, propun ca în ședința de Lunea viitoare să se continue discuțiunea de azi și să rugăm pe d-l I. Lupașcu a conveni, să amâne conferința sa pentru o dată ce vom fixa-o ulterior.

D-l *Stratilesco*: Poate că nu ar fi fără utilitate să se vorbească scurt, fiecare ar trebui să-și exprime părerea lui mai concis.

D-l Prof. *Constantin D. Bușilă*: Președintele « I. R. E. »; Sunt unele expuneri scurte foarte interesante, dar sunt și unele expuneri lungi foarte interesante.

În aceeași chestiune, d-l Damaschin a fost mai lung, dar extrem de interesant. A fost foarte interesant, pentru că ceea ce a spus d-l Damaschin a fost caracterizarea unei situațiuni pe care d-sa o cunoaște și pe care foarte mulți dintre noi nu o cunoaștem.

O expunere complectă a chestiunii de altminterlea va apare în o lucrare în două volume, a d-lui Damaschin, în curs de publicare în colecția Institutului Român de Energie; aceste două volume conțin o documentare extraordinară și vor apare peste o lună sau o lună și jumătate.

Ca să nu mai discutăm acum, propun dar ca să continuăm discuțiunea pentru Luni 20 Martie 1933.

Adunarea aprobă propunerea.

ȘEDINȚA DIN 20 MARTIE 1933

D-l Prof. *Constantin D. Bușilă*, Președintele « I. R. E. »: La ordinea zilei avem continuarea discuției asupra problemei pe care d-l Ing. Mihăescu ne-a prezentat-o în ședința precedentă, cu privire la raționalizarea combustibilului.

În rezumat, d-l Ing. Mihăescu a expus atunci problema combustibilului la căile ferate, examinând condițiunile pe care trebuie să le îndeplinească o bună politică a combustibilului, modul cum se face și cum ar trebui să se facă aprovizionarea combustibilului la căile ferate.

Cu acel prilej, d-l Ing. Mihăescu ne-a expus un interesant capitol de politică economică în chestiunea combustibilului, cu privire la o mare administrație de Stat.

Discuțiunile au fost foarte interesante. Au luat cuvântul d-nii: Stratilesco, Ștefănescu, Budeanu și Damaschin. Ultimul a făcut o lungă expunere a istoricului chestiunii combustibilului la căile ferate ca unul care a avut un rol personal — d-sa a fost director al combustibilului — în acea perioadă dificilă de aprovizionare la căile ferate.

La continuarea discuției s'a înscris, până acum, d-nii: Ganițchi, Schileru, Bujoiu și Dr. Blum. Persoanele ce doresc a lua cuvântul sunt rugate a se înscrie de pe acum.

D-l Ing. *Ganițchi*: Domnilor, am observațiile privitoare la conferința d-lui Ing. Mihăescu; apoi, observații cu privire la discuțiile care au urmat, la sfârșit observații de ordin general.

D-l Ing. Mihăescu a spus că tariful local pentru transporturi de mărfuri la căile ferate este prea ridicat. D-l Prof. Budeanu a observat, încă de rândul trecut, că un proiect de tarif se află în lucru: este vorba de un proiect, care prevede mari reduceri, elaborat de către o comisiune specială, prezidată de d-l N. Teodorescu, fost director general la C.F.R. Acei cari cunosc personalitatea d-lui Teodorescu, știu ce înseamnă prezența sa în această comisiune. Sunt prevăzute reduceri de tarif de 20—25 %, la toate felurile de mărfuri; apoi sunt revizuite dispozițiunile generale în legătură cu taxele impuse de căile ferate, nomenclatura și, în general toate chestiunile legate de tarif.

Proiectul se află actualmente în studiul consiliului de administrație C.F.R. și în curând va fi pus în vigoare.

A doua observație este în legătură cu consumația lemnului de foc la C.F.R.; d-l Ing. Mihăescu a folosit unele date publicate de mine, cu prilejul congresului AGIR-ului din Brașov.

Aceste date pot fi completate și pentru anul 1932.

În 1921 s'au consumat 1.462.505 m³ de lemn de foc pentru locomotivele C.F.R.; în 1927 s'au consumat 185.998 m³; În 1932 numai 32.003 m³.

Avem pentru 1932 numai 1/40 parte a consumului din anul 1921.

Acesta este un progres realizat de C.F.R. care a urmărit să ferească țara de despădurire, în măsura posibilă.

În 1927 s'a ocupat și Institutul Român de Energie de chestiunea consumației lemnului de foc. Am făcut atunci un referat, tipărit de I.R.E. Citez câteva rânduri din acel referat:

A fost un timp când creșterea consumației lemnului de foc la C.F.R. era apreciată ca un progres. De aceea, în istoricul serviciului de Ateliere și Tracțiune din 1906, găsim:

« Prin extinderea întrebuințării păcurii, a lemnului de foc și a lignitului s'a redus consumația de combustibil străin dela 50% din consumația totală, cum era în 1899, la 10%, cum era în 1904 ».

Toate aceste lemne sunt înlocuite actualmente cu *cărbuni indigeni*.

Cum a spus și d-l Ing. Mihăescu, dela 1924 căile ferate nu mai consumă, sau mai bine zis, nu mai cumpără deloc cărbuni străini. Ultima cantitate (vreo 52 mii tone cărbuni de Silezia) a fost cumpărată în 1924.

Opinia publică a inginerilor, pe atunci cristalizată în moțiunile congreselor AGIR-ului, s'a manifestat cerând neîncetat să se consume numai combustibil indigen.

În adevăr, pe când în 1922, congresul din Timișoara (secția energiei), a vorbit numai despre evitarea risipei și întrebuințarea rațională a combustibilului, în 1925, la congresul din Chișinău, chestiunea este pusă clar: « niciun kilogram de cărbune străin pentru locomotivele C.F.R. ».

În 1926, la Cernăuți, ideea este mai dezvoltată: « să se dea un concurs eficace societăților exploatoare de cărbuni pentru ameliorarea combustibilului, eliminând praful și impuritățile, precum și pentru întrebuințarea prafului de cărbune în focarele speciale fixe sub forma cărbunelui pulverizat ».

« În special trebuie încurajate eforturile Societăților de a spăla cărbunii sau a-i bricheta, astfel încât să se ajungă la un combustibil *inalterabil*, pentru formarea stocurilor necesare ».

Această moțiune s'a realizat în 1932. Astfel meritul aplicării cărbunelui spălat pentru C.F.R., revine congreselor AGIR-ului.

Trec la alte trei puncte:

S'a discutat mult după conferință asupra problemei: dacă trebuie adaptat combustibilul, cum este extras, la locomotivele noastre sau trebuie adaptate locomotivele la combustibilul extras? Sunt unii ingineri, cari se consideră autorii acestei formulări.

Am aci o carte, a d-lui Ing. de mine Mathei Drăghiceanu, tipărită în 1889: « Situația minelor de cărbuni ». Autorul, fost directorul Școlai de Poduri și Șosele, trăește și acum în C.Lung.

D-l Prof. *Constantin D. Bușilă*, Președintele I.R.E. : Este membru de onoare al Institutului nostru.

D-l *Ganițchi*: În cartea aceasta, d-sa a ridicat problema și a formulat-o.

Citez dintr-o lucrare a mea, « Aproximarea C.F.R. cu combustibil înainte de războiu », unde apreciez activitatea d-lui Mathei Drăghiceanu:

« D-l Drăghiceanu a arătat, cel dintâi în țară, că trebuiesc introduse, pentru arderea completă a prafului de cărbune, bolte de cărămidă refractară în focare », « ceea ce va împiedeca pierderea cărbunilor mărunți prin coș ... ».

Tot d-l Drăghiceanu a fost *cel dintâiu care a ridicat chestiunea înzestrării C.F.R. cu locomotive naționale*, aplicând sistemul de focare după natura combustibilului nostru. Tot d-sa formulează și baza pentru predarea cărbunilor la C.F.R. și anume:

« Direcția căilor ferate va trebui să pună de bază, pentru acordarea prețurilor la cărbunele nostru, valoarea lor calorică, atât în raport cu lemnul cât și cu cărbunii străini, precum și costul acestora *în punctul de acces al minelor la căile ferate* ».

Programul expus de d-l Drăghiceanu, cu 45 de ani înainte, cu oarecare modificări este actual și acum.

Dacă punem dilema: locomotiva pentru cărbune sau cărbunele pentru locomotivă, trebuie să lăum în considerare și costul acestor locomotive

care reprezintă un total de peste 20 de miliarde. Pe de altă parte, trebuie constatate eforturile societăților miniere de a ameliora cărbunii. Formula, pe care aş îndrăzni să o propun, ar fi deci următoarea :

« În primul rând, trebuie *ameliorați cărbunii* din țară (inclusiv lignitul) și aceasta, *până la limita rentabilității* pentru societățile respective. Apoi la acest cărbune *indigen ameliorat*, trebuie adaptate locomotivele noastre ».

Trec la activitatea comisiei de pe lângă Ministerul de Industrie și Comerț.

D-l Ing. Damaschin, a spus că înființarea acestei comisii a avut loc în urma inițiativei C.F.R. N'am știut acest lucru. Dar dacă o afirmă d-l Ing. Damaschin, primesc această afirmație ca un fapt.

Aceasta nu schimbă, însă, nimic din ceea ce am afirmat despre activitatea comisiei.

În legătură cu articolul d-lui Ionel Miclescu, « Problema generală a căilor noastre ferate », care scrie :

« Administrația căilor noastre ferate a cheltuit, pentru combustibil : sume cu totul disproportionale, față de ceea ce normal trebuia să cheltuească, ceea ce a contribuit, într-o largă măsură, la deficitele sale. Aceste prețuri exagerate, pe care calea ferată le-a plătit pentru cărbuni, au provocat nu numai o intensificare în exploatarea existente, dar au încurajat crearea unui mare număr de exploatare noi, cea mai mare parte dintre ele producând un cărbune dezastruos și calitativ și ca preț pentru căile ferate ».

« Din anul 1926, situația s'a îmbunătățit ».

La aceste afirmații ale d-lui I. Miclescu, am fost nevoit să răspund : și am răspuns astfel :

« Este adevărat, cum spune d-l Ing. Miclescu, că intensificarea producției minelor de cărbuni s'a făcut atunci fără niciun program ». Nu este mai puțin adevărat că « prețurile exagerate, pe care căile noastre ferate le plăteau pentru cărbuni, au provocat nu numai intensificarea unor exploatare existente, dar au încurajat crearea unui mare număr de exploatare noi, cea mai mare parte dintre ele producând un cărbune dezastruos și calitativ și ca preț, pentru căile ferate ».

Să precizăm, însă că inițiativa de intensificare a producției, fără niciun program, a fost nu a administrației căilor ferate, ci a comisiei speciale, instituită la Ministerul Industriei și Comerțului, pentru revizuirea prețurilor de combustibili furnizați căilor ferate, au fost și reprezentanții C.F.R. în comisia aceasta.

Când am fost mutat la București, în Februarie 1924, am găsit și am studiat materialul privitor la prețurile cărbunilor furnizați și am văzut că acea comisiune, pe baza « Selfkost »-ului cărbunilor (plus 20% beneficiu net) la fiecare mină, a propus, pentru 1924, ridicarea prețurilor în felul următor :

pentru lignit cu	28%
» cărbune brun cu	26%
» » din Valea Jiului cu	21%

Acesta este un fapt care nu se poate nega.

Directorul C.F.R. de atunci d-l Pretorian, ca să scape de prețurile ridicate propuse, a aprobat să fie luat drept bază a prețurilor costul unei tone de apă vaporizată.

Pe baza lucrărilor administrației C.F.R. în loc de cifrele de 28%, 26% și 21%, propuse de comisiune, au fost admise 14% pentru Valea Jiului și 10% pentru lignit și pentru cărbunii brunii.

Aceasta am vrut să vă spun cu privire la comisiunea, care a și fost desfășurată în anul 1924.

Cu toate acestea, noi am avut și pentru anii 1926 și 1927 un jurnal al consiliului de miniștri cu prețuri și mai ridicate. Cu începere din anul 1928, grație inițiativei d-lui Director general de atunci Nicu Teodorescu, am obținut prima reducere de preț — de 6% — reducere uniformă pentru toate felurile de cărbuni.

De atunci și până acum, încontinuu, în fiecare an, am avut reduceri treptate de prețuri la cărbuni. Astfel, în perioada dela 1 Ianuarie 1928 și până la 1 Ianuarie 1933, prețurile cărbunelui au fost reduse în total cu 30%. Aceasta, în afară de ameliorările obținute pentru cărbunii furnizați.

Procesul de reducere a prețurilor va continua și în anul 1933. În tot cazul comisiunea care se ocupă cu fixarea prețurilor este ferm hotărâtă să mai reducă prețurile și cred că va reuși.

O a treia chestiune, ridicată în cursul discuțiilor este aceea a zăcămintelor de țiței și de cărbuni din țară și din străinătate. Întâmplător chiar în ultimul număr al rezervelor mondiale de țiței.

Tabloul prevede trei miliarde și jumătate de tone rezerve mondiale de țiței. În țară sunt trecute 111 milioane tone zăcăminte de țiței. *Cifrele acestea sunt foarte sgârcite.*

Am cercetat izvoare diferite asupra zăcămintelor mondiale de țiței și am împărțit la adunarea de azi tabloul alcătuit din datele găsite. Date interesante sunt în « Petroleum Vademecum », ediția pe 1932. Alte date am găsit la diferiți autori englezi și americani. În special dela Institutul Național de Energie am luat lucrările conferinței mondiale din 1924 la Londra, unde am găsit multe cifre interesante.

În chestiunea zăcămintelor de țiței subliniem:

Oridecâteori a fost ridicată chestiunea zăcămintelor, de exemplu în Statele-Unite, cifrele date au fost criticate de alții și mereu au fost aduse cifre superioare celor date în precedent.

Iată cifra din 1919: 914 milioane de tone zăcăminte de țiței în Statele-Unite. Cifra este dată de David White, dela « U. S. Geological Survey ». În anul 1922, această cifră a fost modificată tot de « U. S. Geological

Survey » (împreună cu « American Association of Petroleum Geologists »), la 1272 milioane de tone. În numărul citat din « Moniteur du Pétrole » este indicată cifra de 1644 milioane tone de țiței, ca zăcămintele în Statele-Unite. Am mai găsit cifre date de d-l Dr. Pew, președintele Institutului American de Petrol. Acolo se arată cifra de 2290 milioane tone. Și ultima cifră — *cea mai mare* — este dela « Federal Oil Conservation Board » 3980 milioane tone.

Astfel, d-lor, văd că, într-o perioadă de câțiva ani, aprecierea zăcămintelor de țiței în Statele-Unite s'a modificat dela *nouă sute milioane de tone la patru miliarde*.

Aceasta este preciziunea cu care se operează în materie de zăcămintele de țiței.

La fel am găsit date și pentru Uniunea Sovietică. În lucrările congresului mondial din Londra din 1924 am găsit, 2838 milioane tone zăcămintele de țiței în Uniunea Sovietică. În « Vademecum Petroleum » din 1932, pag. 326, am găsit cifra de 4670 milioane tone. Pe când la « Moniteur de Pétrole Roumain » citat (No. 6, pag. 266), este arătată cifra cu totul sgârșită de 429 milioane tone.

Dacă aprecierile se modifică atât de repede la țările producătoare de petrol, avem dreptul să credem că și cifra zăcămintelor de țiței din țară va fi în curând mărită. În lucrarea răposatului Profesor, Emile Severin, cifra aceasta este indicată la cca. 95 $\frac{1}{2}$ milioane de tone. În numărul citat al revistei « Moniteur du Pétrole Roumain » găsim 111,1 milioane de tone. Ar însemna la producția anuală actuală (6 $\frac{1}{2}$ milioane tone), *că zăcămintele noastre ar ajunge numai pentru 17 ani*.

Evident că cifra aceasta este prea mică și va fi sporită. Institutul Geologic ne va spune până la cât trebuie mărită. În tot cazul, chiar dacă triplăm această cifră și încă zăcămintele noastre de țiței nu ar ajunge decât pentru 50 ani.

Față de aceste cifre, să vedem care sunt cifrele privitoare la cărbuni; după congresul din Toronto din 1913, cifra totală a zăcămintelor mondiale de cărbuni era de 7398 miliarde de tone.

În tabloul pe care l-am împărțit azi, am arătat că, pe baza cifrelor americane și a celor privind Uniunea Sovietică, zăcămintele mondiale de țiței pot fi apreciate la 12 $\frac{1}{2}$ miliarde tone de țiței; atunci raportul lor față de cele peste 7 miliarde tone de cărbuni este de 0,17 pentru țiței față de 100 pentru cărbuni (0,17: 100).

Pentru zăcămintele de cărbuni din țară, datele cele mai serioase sunt culese de d-l Dr. Protescu, dela Institutul Geologic. Cifrele d-sale sunt reproduse în numeroase lucrări, datorite unor autori diferiți. După d-l Dr. Protescu, zăcămintele cărbunilor de Petroșani sunt 1572 milioane de tone; pentru cărbunii brunii, din straturi subțiri găsim 160 milioane; pentru lignit 1106 milioane și pentru huiă 30 milioane, ceea ce reprezintă un total de vreo trei miliarde tone de cărbuni.

Este clar că cel mult după 40—50 ani, nu vom mai avea zăcămintele de țiței în țară, ci vom avea numai zăcămintele de cărbuni.

Aceasta înseamnă că atunci C.F.R. va consuma numai combustibil solid? Nicidecum.

D-voastre știți că, atât în Germania, cât și în Statele-Unite, care în această chestiune lucrează alături de Germania, de mult este pusă în studiu chestiunea petrolului sintetic. Tehnicește chestia este soluționată, mai rămâne chestiunea de rentabilitate. *Peste zece ani se prea poate ca, cărbunile din țară să fi devenit și materie primă pentru benzina sintetică.*

De aceea, aș socoti inutilă ridicarea chestiunii: ce va fi peste 20—30 de ani cu locomotivele căilor ferate?

Este însă clar că zăcămintele noastre de cărbuni vor rămâne izvorul principal de energie și pentru C.F.R. și pentru alte scopuri industriale sute și sute de ani.

Trec la observații generale.

Toată lumea studiază acum problema combustibilului la C.F.R. sub forma dilemei: cărbuni sau păcură? Actualmente, aceasta are un sens.

Ce va fi, însă în viitorul apropiat? În proiectul de buget al C.F.R. pe exercițiul anului 1933/34 pe lângă cifra de 1020 milioane prevăzută pentru păcură și cărbuni, găsim și o cifră modestă de 5,4 milioane lei pentru combustibilul automotoarelor. Este adevărat că între aceste două cifre nu încap comparație.

Totuși, cifrele acestea îmi permite mie să înlocuiesc formula de astăzi « cărbuni-păcură », cu formula nouă « locomotive arzând cărbuni și păcură » și automotoare și motoare Diesel arzând diferite produse petrolifere până la păcură (cel puțin pentru liniile secundare și manevre) ».

Astfel, formula « cărbuni-păcură » în curând se va transforma după părerea mea, în formula « cărbuni, păcură, alte produse petrolifere ».

Țin să subliniez fatalitatea acestor schimbări, pe care le prevăd pentru un apropiat viitor.

Atunci, se pune chestiunea:

Dacă acum consumul cărbunelui este atât de restrâns încât minele abia pot lucra, ce va fi atunci când formula « cărbune-păcură » va fi înlocuită prin formula « cărbuni-păcură-alte produse petrolifere? »

La această întrebare se poate da deocamdată, următorul răspuns:

Am aci « La Revue Générale des Chemins de Fer », număr din Octombrie 1932, cu articolul « Le charbon et les chemins de fer français », foarte interesant și scris de M. Godfernaux, redactorul acestui ziar.

M. Godfernaux arată progresele realizate de căile ferate franceze, luând în considerare consumul combustibilului la șapte societăți feroviare principale.

Raportul procentual al cheltuielilor pentru combustibil, față de cheltuielile generale respective la căile ferate franceze a fost:

16%	în	anul	1927
13%	»	»	1928
13%	»	»	1929
12%	»	»	1930
11%	»	»	1931

În perioada de timp 1927—1931 din toate căile ferate europene, cu o singură, mi se pare, excepție, cea mai mare reducere realizată la cheltuielile de combustibil a fost aceea a căilor ferate franceze: *dela 16% la 11% în cinci ani.*

Singura cale ferată, care a întrecut și pe cea franceză, este calea ferată română, pentru care vă dau cifrele respective:

19,0%	în	anul	1927
18,0%	»	»	1928
14,3%	»	»	1929
12,7%	»	»	1930
11,6%	»	»	1931

Dacă noi nu am ajuns încă, în anul 1931, la cifra de 11%, am parcurs totuși drumul în mod mai progresiv decât căile ferate franceze: *dela 19% la 11,6%.*

Pentru anul 1932, cifra noastră este de 11,65%. Cifra aceasta se explică prin faptul că s'au redus foarte mult cheltuielile generale la căile noastre ferate, iar cheltuielile de investiții noi nu le luăm în considerație în cazul de față.

Pentru anul 1933 poate fi prevăzută cifra de 11,2% pentru combustibil, față de cheltuielile totale ale C.F.R., iar fără cheltuielile de investiții.

Acest progres remarcabil poate da speranța că și față de concurența nouă industria noastră carboniferă se va orienta și acomoda. Va crește și consumația cărbunilor pentru alte ramuri de industrie și pentru încălzitul domestic.

Vreau să vă mai dau câteva date, care caracterizează ameliorarea cărbunilor la noi în țară și în special, a cărbunilor cari sunt consumați la C.F.R.

Dacă luăm media tuturor felurilor de cărbuni consumați la C.F.R. în 1924, puterea medie de vaporizare a fost de 3,65 kg. Cifra corespunzătoare pentru 1933/34 este de 5,67.

Vă voi da și cifra separată pentru cărbunii din Valea Jiului. Dacă media în 1924 a fost de 4,28, cifra respectivă, în 1933/34 este de 6,3. Pentru 1932 cifra, după contract, a fost de 5,65. Cifra reală, stabilită pe baza de experiențe, făcute de d-l Ing. Vătămanu, la Stația termică C.F.R. a fost 5,95 pentru 1932.

Cifrele maxime, la care au ajuns cu cărbunii de Petroșani, după ce au scos praful 0—3 mm., este de 6,55 (după cele câteva experiențe

făcute). În această situație, putem consimți — după părerea mea — la cifra de 6,3 pentru contractele noi.

Cifra maximală a puterii de vaporizare, la care au ajuns cu cărbunii din țară, și anume cu brichete de Petroșani (la o ardere de 400 kgr. pe m² și oră) cifra stabilită de Stația termică — este de 7,55. Aceste progrese, realizate în perioada dela 1924 la 1933, arată baza pe care poate fi stabilit un acord între industria carboniferă și C.F.R.

Este adevărat că noi la C.F.R. în perioada 1928—1933 am comprimat prețul cărbunilor cât am putut. Dacă astăzi am mai avea prețurile și condițiunile din 1927, ar trebui să dăm industriei miniere și societăților petrolifere o sumă de patru miliarde opt sute de milioane lei în plus.

Dacă industria carboniferă din țară a putut suporta aceste reduceri colosale, îmi explic aceasta prin faptul că *reducerile nu au fost aplicate brusc, ci în mod treptat, dela 1928 și până azi.*

Tot astfel, în condițiuni blânde, trebuie să mai economisim vreo 100 milioane lei la cărbuni și pentru anul 1933/34.

O sumă identică trebuie să mai economisim și prin consumația de păcură la C.F.R.

Astfel, dacă Direcțiunea Tracțiunii a cheltuit, pentru anul 1932 la combustibil pentru locomotive o cifră totală de 1223 milioane, putem prevedea pentru anul 1933/34 economii de cel puțin 200 de milioane. Avem în buget 1.020 milioane pe 1933 și cifra aceasta trebuie realizată pentru 15 miliarde tone brute km.

Cum vom putea realiza o economie de cca. 200 milioane lei?

După părerea mea, două posibilități extreme sunt următoarele: sau consumăm 46% păcură și 54% cărbuni (socotind în tone de apă vaporizată) sau consumăm 35% păcură și 65% cărbune.

Cifra de bază pentru anul 1933/34 pentru toate socotelile Direcțiunii Tracțiunii și Direcțiunii Mișcării, este un trafic de 15 miliarde tone brute kilometrice. Pentru aceste 15 miliarde de tone brute kilometrice, după socotelile Direcțiunii Tracțiunii, sunt necesare 8.420.000 tone de apă vaporizată.

Dacă luăm în considerare că o tonă în Cardiff, reprezentată de păcură, ne costă 525 lei, iar o tonă în Cardiff arzând cărbune, ne costă actualmente 1148 lei, atunci din formula

$$\frac{8.420.000}{7,15} (0,46 \times 525 + 0,54 \times 1148)$$

unde 7,15 este vaporizarea unui kilogram de Cardiff, găsim cheltuielile respective pentru combustibil și anume un miliard și 14 milioane de lei.

Această formulă lasă pentru cărbuni o cantitate prea mică, încât nu mai putem să cerem nicio reducere de preț la cărbuni. Reducând însă consumul păcurii la 35% găsim

$$\frac{8.420.000}{7,15} (0,35 \times 525 + 0,9 \times 0,65 \times 1148)$$

și atunci ajungem la 1.007.000 lei; astfel cu condiția ca la toate felurile de cărbuni, cari vor fi furnizați în anul 1933/34 să aplicăm o reducere de 10% (coeficientul de 0,9), găsim o soluție mai ieftină pentru căile ferate, decât luând procentul de păcură de 46%.

Acestea sunt cele două posibilități extreme.

Personal, eu sunt pentru proporția 35% păcură.

Cineva s'ar putea entuziasma și cere să se aplice proporția de 32% sau mai puțin de păcură, reducând și mai mult prețul cărbunilor.

Dacă ne punem însă pe un teren sănătos, proporția de 35% este soluția cea mai favorabilă și mai recomandabilă, din punctul de vedere al economiei generale.

D-l I. E. Bujoiu: Imi permiteți? La 1148 Cardiff, ce vaporizare ați socotit d-voastră?

D-l Ganițchi: Am luat media de 5,67.

D-l Schileru: Domnilor, d-l Ing. Mihăescu a arătat în conferința sa, care este rolul pe care îl joacă cheltuielile de combustibil în întreținerea căilor ferate.

D-l Ganițchi ne-a arătat foarte frumos prin jocul acesta de procente, ce progrese mari s'au făcut în România, în comparație cu alte țări, și în special în comparație cu Franța.

Lucrurile acestea ne pun într'o lumină favorabilă, pe noi Românii; însă ar trebui cu spiritul nostru critic ingineresc, să căutăm a găsi în aceste cifre, ceea ce este într'adevăr de găsit, adică, întâi și întâi, să le punem pe toate pe aceeași bază, căci altfel aceste simple procente nu spun nimic, dacă nu sunt stabilite după aceeași unitate de măsură.

Pentru aceasta am consultat darea de seamă a căilor ferate germane din anul 1931, ca să găesc aci cifre asupra cheltuielilor de combustibil. Am găsit date nu numai pentru anul 1931, ci și pentru anul 1930 și chiar pentru anii anteriori.

Am găsit, în anul 1930 cifra de 5,94%, ori între procentul acesta și acela de 12,7% prevăzut de bugetul C.F.R. pe anul 1930, este o diferență foarte mare care trebuie să fie explicată.

Pentru a avea explicația acestei diferențe este suficient să consultați aceste documente de unde veți vedea că în Germania, pe lângă cărbune, cocs și brichete, se mai întrebuințează și alte feluri de substanțe pentru producerea forței motrice, și anume: uleiuri, gaz și electricitate.

Dacă se completează deci cifrele de cheltuieli pentru combustibil în general la administrația căilor ferate, în locul procentului de 5,94% ajungem la procentul de 9,55 în 1930 și la procentul de 10,78% în 1931.

Am examinat aceleași cifre și în darea de seamă a căilor ferate austriace și am găsit în anul 1930, procentul de 7,32, iar în anul 1931, procentul de 8,46, cifre sensibil deosebite de aceea citată de d-l Ing. Mihăescu pentru anul 1929.

Aceasta înseamnă că dacă vrem să ne comparăm cu străinătatea, trebuie să ne punem pe aceeași bază de calcul pentru a satisface necesitatea de a fi obiectivi. Atunci când se invoacă date ca acelea arătate, nu este suficient numai să luăm cifra finală a unei rubrici cu același nume, ci trebuie să vedem modul cum s'a ajuns la această cifră și să analizăm ansamblul din care face parte.

Apoi, în afară de aceasta, trebuie să mai relev, că am găsit în diferite publicații — și d-l Ganițchi poate să confirme faptul — că la noi în țară consumația de Cardiff pe tona kilometrică brută este incomparabil mai mare ca în alte țări. Când spunem Cardiff, spunem standard, iar tona kilometrică brută este aceeași peste tot.

Având dar aceste unități de măsură stabilite, vom vedea că într'adevăr este un vițiu care nu rezidă numai în prețul combustibilului, ci este un vițiu, care derivă dintr'o lipsă de organizare. Lucrul acesta, dealtminteri a fost constatat în mai multe rânduri, și amintit chiar în unele congrese.

Astfel un vițiu, este alcătuirea defectuoasă a trenurilor care merg cu un bruto foarte mic.

Un alt vițiu, este foarte marele număr de locomotive-kilometri pentru manevre.

Am dorit să dau aceste explicații, pentru ca să nu rămâneți cu impresia că negustorii de cărbuni sunt singurii vinovați că în bugetul căilor noastre ferate cheltuielile de combustibil se ridică la un procent mai mare decât în alte țări.

Dealtminteri ar mai fi încă un corectiv de adus. În alte țări, când s'au stabilit aceste procente, s'a avut în vedere și toate cheltuielile care erau necesare pentru înnoirile de material și pentru întreținerea căilor ferate. În bugetul nostru pe 1932 găsim cu totul date la o parte cheltuielile pentru înnoire și chiar unele din cheltuielile pentru refacerea liniilor. Acestea au fost scoase și trecute în un buget extraordinar de investițiuni, așa că, dacă procentul de 11,65 cât a spus d-l Ganițchi, l-am reaporta nu la un buget de 10.200.000.000, cum a fost în anul 1932, ci la un buget de 11.700.000.000 cât era inclusiv bugetul extraordinar, obținem un procent de 10,2 care se apropie foarte mult de procentele celorlalte țări.

Aceste țări mai au de asemeni și o bună parte de linii electrificate, având la dispoziție huila albă, care deci nu figurează la cheltuielile de combustibil.

Am voit să spun toate acestea pentru ca să nu rămâneți cu o impresie penibilă despre cărbunarii care, după cum a arătat de altfel și d-l Ganițchi, și-au făcut întreaga datorie patriotică.

În nicio altă țară cărbunarii nu au furnizat un efort mai mare decât cel furnizat de industria carboniferă din România. Trebuie să o spun cu toată modestia, pentru că sunt și eu cărbunar și mă mândresc cu efortul făcut de această industrie.

D-l Dr. *Blum*: Domnilor, îmi permit să spun și eu câteva cuvinte, de istoric, asupra cauzelor care au creat acest colaps al păcurii pe piața comercială.

Industria petroliferă, la noi în țară, a mers crescând în exploatarea ei având ca pivot de susținere, benzina. Cum țițeiul brut are o anumită cantitate de benzină — limitată — în el, se înțelege că, după o anumită extracțiune de benzină, rămânea un reziduu, care în unele cazuri era prelucrat într-o măsură foarte mică — iar în cea mai mare parte rămânea neîntrebuințat. Reziduuul acesta, despre care este vorba, poartă numele de păcură.

Dacă ținem seama că reziduuul acesta — păcura — se găsește în țițeiurile noastre până la o proporție de 60%, înțelegem că, la o exploatare de cca. 7 milioane tone anual, păcura face aproape 4 milioane de tone.

Acest produs trebuie să găsească undeva un canal de scurgere. Canalul de scurgere s'a îndreptat spre combustiuinea directă. Este o economie dirijată să întrebuințezi păcura, pentru simple combustiuini?

În Statele-Unite, problema păcurii se pune în aceleași condițiuni ca și la noi. Pentrucă și acolo procentul de benzină este limitat, s'a căutat să se mărească pivotul de susținere al industriei petrolifere, prelucrându-se și păcura ca benzină, și astăzi tehnica are mijloace suficiente de a o prelucra. De unde capacitatea potențială a industriei noastre de petrol, în ceea ce privește benzina, este limitată la 9% și ceva din brut, în Statele-Unite ea atinge 45—46%.

Cu alte cuvinte, o foarte mare cantitate de păcură este prelucrată pe benzină. Că aceasta plătește industria petroliferă, o dovedește mărirea posibilităților de prelucrare a benzinei. Că, într'adevăr, și la noi în țară, tot acolo vom ajunge, o dovedește faptul că dela 1925, când aveam o singură unitate, care lucra la Româno-Americană, s'a ajuns azi până la 22—24 (nu știu dacă ultimele au și fost puse în funcțiune).

Se observă, deci, și la noi o ascensiune. Dacă privim această ascendență, putem spune că, până în zece ani, păcura destinată astăzi combustiuinii directe, va merge în mare cantitate la fabrica de benzină de cracaj.

Problema « cărbune-păcură » va cădea dela sine. Se înțelege, însă, că până atunci industria cărbunelui trebuie să poată rezista.

Unde este deci punctul slab al rezistenței cărbunelui? În inflația de păcură. Prelucrarea țițeiului prin distilația primară ducând în mod fatal la mari cantități de păcură, se înțelege că nu se poate prelucra în întregime; și cum nici debușeu pentru ardere nu avem suficient, unele societăți au recurs, cum am spus, la un mijloc simplu: distrug prin ardere în gropi păcura, care nu se poate vinde.

La noi se mai observă un fenomen similar, în ceea ce privește gazul natural, unde cantități formidabile de unități energetice sunt risipite, fără a-și găsi o întrebuințare rațională.

Prin urmare, păcura creează cărbunelui o situație de inferioritate, nu prin valoarea lui calorică — nimeni nu contestă că păcura este superioară cărbunelui — având o putere calorică utilă de două ori sau chiar mai mult față de cărbune.

Ceea ce contestă, însă, toată lumea, este că întrebuințarea păcurii numai pentru combustione, ar fi o economie, mai ales la rezerve așa de mici.

Păcura poate fi întrebuințată și prelucrată pentru uleiuri. Ea poate fi prelucrată și pe parafină după natura sa.

Este adevărat că parafina nu găsește, pentru moment, rentabilitate. Dar nu este mai puțin adevărat că extracția de parafină este astăzi aproape microscopică, față de păcura parafinoasă din țară.

Dar industria de cracaj a păcurii poate rezolva problema.

Elementul viu fiind cea mai importantă sursă de condensare de energie pe pământ nu ne putem aștepta la fatalitatea unor noi rezerve de energie, decât cu riscul să disperăm și noi. Cum acest lucru nu va rezolva nici problema combustiei la căile ferate nici nu o vom lua în considerațiune, ca fiind absurdă.

În al doilea rând: chestiunea adaptării cărbunelui pentru posibilitățile de ardere este o problemă care preocupă nu numai Țara Românească, ci toate celelalte țări. Această preocupare nu se referă numai la căile ferate, ci și la industria privată și chiar la șofajul domestic. În acest domeniu s'a ajuns, de altfel, la unele rezultate foarte frumoase.

Pentru că d-l Ing. Mihăescu, în ședința precedentă, a pus și chestiunea motivelor pentru cari nu exportăm cărbuni din țară, să-mi permiteți să insist și asupra cauzelor imposibilității de a exporta.

Mai toate țările din lume au cărbuni; mai buni sau mai proști, dar se găsesc mai peste tot.

Însă, în jurul unei mine de cărbuni există totdeauna o zonă de dominațiune a acestui produs mineral. Există și o a doua zonă, mai depărtată, de penetrațiune, o zonă prohibitivă.

Aceste zone sunt în funcțiune de transport; fie pe apă, fie pe uscat. Cum linia de transport nu urmează o linie dreaptă, ea este cu atât mai mică, cu cât este mai îndepărtată de centrul de consumațiune.

Dacă acel cărbune este de calitate inferioară zona sa de dominațiune este în jurul minei respective.

Zona de penetrațiune este prea puțin depărtată. Aceasta este în funcțiune de rută și de putere calorică.

Se înțelege că un cărbune care ar avea de pildă 40% apă și 2000 de calorii, — cum ar fi de pildă lignitul amorf, pământos — va avea o zonă de dominațiune extrem de mică, iar zona prohibitivă va începe la o mică distanță de mină. Un cărbune de o calitate superioară va avea, dimpotrivă, o zonă mult mai îndepărtată.

Astfel se explică situația noastră: țările în care am putea exporta, căzând în zona prohibitivă, nu putem face transporturi într'acolo.

S'a atins în cursul discuţiunilor şi chestiunea combustibilului în viitor, a motorinei, pentru căile ferate.

Este adevărat, că se poate întâmpla ca, într'un viitor nu prea îndepărtat, să trecem la combustibilul lichid. În străinătate s'a şi început acest studiu, atât pentru căile ferate cât şi pentru industrie şi şofajul domestic.

M'am sesizat şi eu de această problemă, şi asupra ei se lucrează actualmente şi la noi în ţară. Pe de altă parte, cum această chestiune a combustibilului lichid din solide a preocupat pe specialişti, s'au ținut congrese în cari s'a adus ultimele rezultate ale cercetărilor. Este, deci, necesar ca şi noi să ne ținem nu prea departe de rezultatele ce se vor obține în celelalte țări pentru a preîntâmpina lipsa combustibilului lichid la secarea rezervelor de petrol.

Pentru moment, concurența pe care o face păcura cărbunelui este neleală; neleală, în sensul că excesul păcurii amenință industria cărbunelui cu distrugerea. O economie bine dirijată ar trebui să limiteze zona de influență a păcurii prin prelucrarea sa rațională astfel încât să o împiedece să distrugă inutil şi neloial industria de cărbuni.

D-l *Al. Teodoreanu*: Vreau numai să fac o rectificare.

D-l Dr. Blum a făcut o eroare, afirmând că la noi procentul de benzină este de 9,8%. Noi am trecut de 20%, în America media este de peste 50%, iar pe alocurea ea se ridică până la 72% benzină produsă din păcură.

În ceea ce priveşte parafina, producem atât parafină, încât nu mai avem posibilitatea să o plasăm. Sunt, în momentul de faţă, rafinerii, care lucrează cu mai puţin de o treime din puterea lor de lucru; şi aceea, cu mare greutate de plasare a produselor parafinoase.

D-l *I. E. Bujoiu*: Domnule Preşedinte, domnilor colegi, este inutil să fac o declaraţie că sunt interesat în industria cărbunilor. Imi veţi face însă o mare cinste dacă mă veţi crede, când afirm că voiu căuta să fiu cât mai obiectiv în cele ce voiu spune în faţa d-voastre.

Domnilor, am ascultat cu o foarte mare atenţie expunerea d-lui Ing. Mihăescu şi vă mărturisesc că am fost chiar surprins, cum o persoană care nu este zi la zi în această ramură, poate să cunoască aşa de bine problema. Bine înţeles că — după cum a spus-o şi d-sa — a vorbit mai mult în trăsături generale.

Mă voiu ocupa, deci, şi de unele afirmaţii, făcute de antevorbitorii mei, cari au încercat, şi d-lor, să pună unele chestiuni la punct.

Printre antevorbitorii mei a fost şi d-l Ganişchi, care a amintit unele lucruri, pe cari le credeam lămurite de persoanele care au participat la discuţie în şedinţa trecută. Se revine asupra chestiunii preţului combustibilului în anii de după războiu şi se vorbeşte de preţuri pentru cărbuni, foarte mari, disproporţionate, care au atras, în mare parte, deficitele

căilor ferate. Aproape toată lumea vorbește — a spus-o, mi se pare, și d-l Ing. Mihăescu în conferința sa — că sursa importantă de deficite la căile ferate este cheltuiala cu combustibilul.

Este o eroare. Faceți calculul: dacă s'ar furniza combustibilul gratis, căile ferate ar avea totuși deficite, căci acestea sunt mai mari decât întregul post al combustibilului.

Eu am o impresie, pe care nu voiam să o spun, dar astăzi sunt nevoit a o face: nu cumva se vorbește atât de mult despre cărbune, ca să nu ne ocupăm de altceva?

Să vedem, însă, cum stă problema prețurilor la cărbune.

S'a vorbit de măriti de prețuri de 10—15—20%, urăcări care au fost oprite mai târziu grație intervenției energice a unui vigilant director general al căilor ferate. S'a spus că prețurile ridicate au fost acordate dintr'o dragoste prea mare pentru cărbuni și că, în sfârșit, s'a pus frâu unui abuz, făcut până atunci.

Este locul să ne întrebăm în primul rând: în ce ne plătea Calea Ferată cărbunii? Ne plătea în ceea ce Francezul numește « monnaie de singe », în lei hârtie.

Care era valoarea — aur a leului hârtie? Care era puterea lui de cumpărare pe piață?

D-voastre cunoașteți variațiunile suferite de leu, pe piața internațională. Imediat după războiu leul cota încă 70 centime la Zürich. Peste un an nu mai obțineai însă, pentru suta de lei, decât 15 franci elvețieni; și pe urmă degringolada, pe care cu toții o cunoaștem.

Calea Ferată a plătit cărbunii cu asemenea lei-hârtie.

Prețurile cu cari se lichidau în țară în tot acest timp furniturile de cărbuni nu aveau — traduse în aur — niciun raport cu prețurile din străinătate. Dacă am compara efectiv pe baza datelor publicate de Buletinul Oficiului Internațional de Statistică dela Haga, prețurile aur interne — cari dela războiu și până în 1926/27 au scăzut, deși aparent în lei hârtie prețurile erau în urcare —, cu prețurile internaționale al căror record a fost 70 șilingi aur/tonă cărbune englezesc, vom constata că economia făcută Administrației căilor ferate de către industria carboniferă indigenă prin furnizarea de cantități din ce în ce mai mari de combustibil indigen se ridică la cifre foarte importante. De altfel numai așa se și explică faptul că industria de cărbuni trăia sub regim de rechizițiune deoarece dacă produsele ar fi fost scumpe, rechizițiunea ar fi fost un non sens. Din această observațiune reiese iarăși că afirmația asupra scumpetei combustibilului indigen în epoca de după războiu nu corespunde realității.

Cărbunii indigeni nu au fost mai ieftini numai față de cărbunii străini în epoca de după războiu dar și față de păcură. D-l Inginer Ganițchi a publicat o lucrare « Costul combustibilului la căile ferate ». Dacă d-l Ing. Mihăescu a comunicat prețurile păcurii numai dela 1929 încoace, voi citi din lucrarea amintită cari erau prețurile înainte de 1929:

1923	1300 lei
1924	1500 »
1925	1650 »
1926	1500 »
1927	1500 »
1928	1275 »

Enunțarea acestor cifre este suficientă pentru a dovedi raportul de scumpete între cărbuni și păcură la acea epocă.

Este just că prețul păcurii a scăzut în 1929 și în special în 1930, dar fenomenul se poate că nu are baze economice naturale și permanente provenite din viața economică internă și ce fapte externe au contribuit la scăderea catastrofală a produselor petrolifere? În acest caz, poate să ne fie opozabil acel fenomen extern?

Afirm și vă rog, pe cale de întrerupere, să interveniți pentru lămurirea imediată a chestiunii, că, până în 1927 cărbunii luați de calea ferată erau plătiți cu un preț inferior prețului păcurii și inferior prețului cărbunilor din străinătate. Acest fapt a fost o sursă de economii în administrația căilor ferate și pentru economia generală. Industria carboniferă și-a îndeplinit cu prisosință datoria și a ajutat la menținerea leului prin evitarea unui import oneros de cărbuni străini.

D-l *Șt. Mihdescu*: Până în 1927 nu știu dacă era mai ieftin decât cărbunele din străinătate, fiindcă erau taxele vamale, de vreo 2500 sau 3000 de lei, care ridicau prețul la 5000 de lei. Prin urmare, în 1927 nu putea să fie mai ieftin; poate în 1924.

D-l *Bujoiu*: Am zis până în 1927, deoarece la acea dată s'a petrecut iarăși un fenomen cu caracter internațional care a modificat raporturile economice și de prețuri cu străinătatea.

Vă aduceți cu toții aminte că la acea epocă leul a avut variațiuni importante pe piața internațională. După o scădere bruscă, scădere ce întovărășea pe aceea a francului francez asupra căruia se juca « à la baisse », a urmat o bruscă urcare, 100 lei ajungând să coteze la Zürich într'o zi chiar 3,60 fr. elv. După câteva oscilațiuni leul s'a fixat la 3,20, iar stabilizarea l-a adus și menținut la 3,06—3,08. Sunt puțini acei ce bănuiesc sau își dau seama de consecințele catastrofale pentru economia țării ale aceste urcări brusce a valutei naționale, fenomen ce a provocat în genere o mare bucurie atunci când s'a produs.

Ce influență imediată a avut această urcare asupra industriei carbonifere? Cărbunii străini, rămași la același preț în aur au scăzut în lei-hârtie cu cca. 30% iar produsele petrolifere, dominate de piața internațională au scăzut pe piața internă în aceeași proporție. Scumpirea aparentă a cărbunilor indigeni poate fi imputată industriei carbonifere naționale? Ce putea face ea?

Ar fi fost logic ca odată cu urcarea mare a capacității de cumpărare a leului în străinătate, același fenomen să se producă și în țară. Ori, cercetând indexele constatăm tocmai contrariul. Au scăzut oare vreuna din cheltuielile impuse industriei carbonifere? Salariile care sunt fixate prin arbitraj obligator au continuat să crească până în 1931, lemnul de mină procurat din pădurile de brad ale Statului s'a scumpit până în ultimul timp, tarifele de transport pe căile ferate au fost sporite, iar impozitele, afirmație controlabilă de toți cei prezenți, au fost încontinuu mărite. Cum se putea oare ca industria carboniferă să poată scădea brusc prețurile la paritatea internațională, când tot ce intra în compunerea prețului ei de cost creștea în mari proporții? Urcarea puterii de cumpărare a leului-hârtie în străinătate și augmentarea sarcinilor interne erau oare sub dominația voinții industriei carbonifere? I se poate face un cap de acuzare din o situațiune a cărei directă victimă era ea?

Totuși, industria carboniferă, cu toată atmosfera ostilă ce i se crease, cred mai mult din rațiuni politice, a făcut un mare efort pentru redresare și ameliorând considerabil calitățile a putut face reduceri de preț grație unei raționalizări întinse.

Ceea ce ne-a comunicat d-l Ganițchi — mă iertați că fac o digresiune — a fost o a doua conferință, pentru mine de un interes capital; pentrucă această conferință mi-a destăinuit o stare de lucruri pe care căutam să o aflui: ce se va întâmpla cu noi pentru anul 1933? Văd, deci, că pentru mine seara aceasta este de un dublu interes.

Constat că se comprimă cifra la 1148 lei tona de Cardiff. Vaporizarea medie este 5,67.

Dacă nu mă înșel, 5,67 reprezintă media cu Valea Jiului la 6,3 minimal. Un cărbune care dă 5,67 și unul care dă 6,3 au aceeași valoare?

D-l *Ganițchi*: Răspundeți singur.

D-l *I. E. Bujoiu*: Eu am impresiunea că au o valoare deosebită. Și atunci, se omit complet ameliorările, care devin gratuite și dispar, printr'o formulă elegantă; iar la sfârșit se mai cere încă un rabat, care poate să meargă, după d-voastră, până la o comprimare la 90%.

Țin să mai spun încă un lucru: d-voastră, la căile ferate, ați greșit. Să vă spun cum. Ați făcut o ecuațiune, în care unul dintre elemente este bugetul — un miliard douăzeci de milioane — și în cadrul acestei sume voți să rezolvați problema combustibilului.

Dacă administrația căilor ferate pune 500 de milioane, d-voastră puneți 50% rabat și problema era rezolvată.

În materia aceasta, d-voastră vorbiți singuri și noi trebuie să ducem greul.

Domnilor, din cele discutate de antevorbitori constat că faptele generale știute în trecut de marele public și subliniate de d-l Ing. Mihăescu în conferința sa, nu corespund tocmai exact cu realitatea atunci când sunt

supuse unui examen critic. Astfel comparația simplă a procentului cu care intră combustibilul în bugetul C.F.R. și în alte bugete nu este deloc dătător de măsură. În primul rând comparația între C.F.R. și căile ferate care întrebunțează tracțiunea electrică cu energie în special hidraulică spre ex.: Italia și Elveția, nu este posibilă. D-l Ing. Schileru a arătat iarăși, până la evidență că o comparație brută între aceste procente nu este posibilă nici față de celelalte căi ferate, deoarece compoziția bugetelor nu este identică. Astfel procentul aparent al combustibilului în căile ferate ale Reichului crește mult dacă prin o discriminare judicioasă se înlătură elemente ca amortismente sau fonduri de înnoiri, plata reparațiilor de războiu sau alte genuri de cheltuieli necuprinse în bugetul nostru. Ca atare înainte de a face o comparație, bugetele trebuiesc aduse la aceeași structură și chiar atunci comparațiunea nu va fi strictă ci numai în trăsături generale. Pentru un plus de exactitudine va trebui să mergem cu analiza mai departe. Astfel postul combustibil se împarte în două părți: preț și cantități. Ori, dacă prețul ne poate fi imputat, chestiunea cantităților nu intră în posibilitățile noastre. Chiar dacă d-l Ing. Ganițchi a arătat în unele lucrări ale d-sale că la C.F.R. se consumă cărbune — tradus în Cardiff — pe 100 t/km. mai mult decât în străinătate. Nu suntem responsabili dacă brutto-ul trenurilor este mic, dacă raportul locomotive-km la tone brute km. este prea mare sau chiar în creștere cum s'a constatat pe primul trimestru 1932, sau dacă locomotivele de manevră intră cu un procent prea important față de trafic. Augmentarea vitezei trenurilor este iarăși un factor de plus de consum ce nu ne poate fi pus în sarcină.

Un alt factor care, dacă ar fi just dimensionat ar scădea în mare măsură procentul combustibilului din buget prin modificarea importanței relative a diverselor posturi. La noi, salarizarea reprezintă numai 41,5% din buget, pe când la căile ferate germane salarizarea reprezintă 70,3%. Există deci o disproporție foarte mare. Dacă s'ar plăti și la noi personalul cum trebuie, omenește, cum ar dori-o cu toții, dacă mijloacele ar permite-o, proporțiile s'ar schimba și postul combustibilului s'ar reduce dela 10% la cca. 7%.

Vedeți dar, domnilor, cât de departe trebuie făcută o analiză atunci când facem o comparație pentru a avea rezultate corecte. Făcând o analiză chiar sumară și numai calitativă reiese că numai artificii contabile contribuie la un procent ridicat pentru combustibil în bugetul C.F.R. și că în realitate și reducând bugetul C.F.R. la un buget tip european, costul combustibilului este normal.

Domnilor, antevorbitorii mei au lămurit aproape toate laturile problemei combustibilului, astfel că, înainte de a termina nu-mi rămâne decât să examinez aspectul păcură-cărbune din două puncte de vedere: acel imediat și egoist al interesului C.F.R. și din un punct de vedere îmbrățișând economia generală.

Domnilor, cu toții ați auzit de marile economii ce s'ar realiza la C.F.R. prin intensificarea consumului păcurii și s'a afirmat chiar prin rapoarte scrise că s'ar putea realiza economii de 400 milioane lei anual. Aceste afirmațiuni, chiar scrise, păcătuiesc iarăși prin lipsa unei analize mai aprofundate.

D-l Ing. Mihăescu a arătat — citând lucrările congresului dela Brașov — că atunci când se încearcă o comparațiune între doi combustibili, trebuiesc luate în considerare absolut toate elementele ce compun costul efectului util la locul de consumațiune, în specie, costul tonei de apă vaporizată la depozitele de locomotive.

Ori în acest cost intră costul la mină, transportul just evaluat, cheltuieli de înmagazinare, cheltuieli de manutenție, întreținerea instalațiilor și locomotivelor utilizând sau manipulând diferitele feluri de combustibil, amortismentele respective și altele.

Ori în calculele de până acum, din cari reieșea o sdrobitoare superioritate a păcurii, cea mai mare parte a acestor cheltuieli era omisă și ceva mai mult, se socoteau două tarife pentru transport: unul ieftin, special 21, pentru păcură și unul de două ori mai scump, ord. XI, pentru cărbuni. Ori este evident că în cazul cel mai bun tariful păcurii nu poate fi mai jos ca cel pentru cărbuni. Nu poate fi mai jos pentru motivul că păcura se transportă în cisterne a căror tară este mai mare decât a vagoanelor de cărbuni și în plus cisternele trebuiesc să se întoarcă la bază pe aceeași rută, fără să poată face alt serviciu cum ar fi vagoanele de cărbuni cari pot transporta și lemne, cherestea, sfeclă, etc. Ceva mai mult, cercetând bugetul C.F.R. găsim că întreținerea vagoanelor cisterne pentru nevoile Economatului costă anual 196.000.000 lei. Majoritatea lor este pentru produse negre și, dat fiind că în Octomvrie și Noemvrie a. t. totalitatea lor a fost ocupată pentru transportul păcurii de regie, ceea ce corespunde unui consum anual de cca 420.000 tone păcură, vedem că, repartizată pe tona de păcură, întreținerea acestor cisterne costă cca 40 lei. Menționez aceste fapte pentru a arăta că, în opoziție cu ce se făcea până acum, costul transporturului păcurii este sensibil mai urcat decât cel al cărbunelui.

Intrebuințarea păcurii cere parcuri de rezervoare, pompe, țevărie, încălzire prealabilă și altele. Locomotivele necesită construcțiuni de bolte speciale a căror uzură este mai mare decât la locomotivele arzând cărbuni. Locomotivele însăși au o uzură mai mare a căldărilor prin variațiunile subite și mari de temperatură atunci când utilizează păcură.

S'a încercat să se evalueze aceste diferențe de cheltuieli specifice fiecărui combustibil, fără bine înțeles să se fi luat în considerare amortismentele, post necunoscut în cheltuielile de Stat, și s'au produs cifre cu 15 lei pe tona de cărbune și 30 lei pe tona de păcură. Cheltuielile sunt însă mult mai mari. Nu le pot însă preciza din lipsă de documentație precisă. De altfel nici Administrația căilor ferate, prin felul în care sunt cantonate serviciile, nu poate obține acum asemenea date precise.

D-l *Ganițchi*: 150 lei pe tona de păcură.

D-l *I. E. Bujoiu*: Această seară este foarte fructuoasă pentru mine.

D-l *Mihăescu*: Una rece și una caldă.

D-l *I. E. Bujoiu*: D-l Ing. Pavelescu, în lucrarea sa « *Kostenberechnung bei Dampfkesseln und industriellen Brennöfen benötigend Păcura* », apărută în « *Industrie-Zeitung* », No. 12 din 1932, găsește că plusul de cheltuieli fără transport, pentru utilizarea păcurii, cheltuieli pentru rezervoare, pompare, încălzire, întreținerea focarelor speciale, amortisment, scumpesc kgr. de păcură dela 0,39 lei la 0,76 lei, aproape dublu. Acest fapt se constată și în alte țări, spre exemplu în Anglia, unde este o mișcare denumită « *Back to coal* » de revenire dela combustia cu păcură la combustiuinea cu cărbuni, mișcare datorită surplusului de cheltuieli de întreținere ale focarelor cu păcură, surplus constatat în al doilea sau al treilea an de funcționare. Același fapt se constată și în industria din Transilvania care, după doi ani de ardere cu păcură și-a uzat complet focarele iar costul reparării este de așa natură încât se reîntorc la cărbuni.

O voce: Uzina Grozăvești dela București.

D-l *I. E. Bujoiu*: Domnilor, chestiunea păcură-cărbune din punctul de vedere al intereselor imediate ale căilor ferate este departe de a fi pusă la punct. D-l Ing. Ganițchi ne-a dat o prețioasă contribuțiune, dar aceasta trebuie completată cu restul cheltuielilor enunțate: cheltuieli de transport reale, amortismente, etc. Costurile astfel obținute vor trebui divizate nu numai prin tone ci și prin vaporizările diferiților combustibili în egale condițiuni de serviciu ale locomotivei. Nerespectarea acestui punct, astfel cum se face astăzi, provoacă iar o deosebire prea mare între cărbuni și păcură, deoarece vaporizările pentru cărbuni, evaluate în anumite condițiuni de solicitare ale grătarului, impun căldării locomotivei o solicitare superioară celei a încercărilor de vaporizare cu păcură. Introducerea aceleiași solicitări a căldării ar reduce diferența astăzi existentă.

În rezumat comparația păcură-cărbune necesită o analiză mai amănunțită decât se face astăzi și studii serioase — începute de altfel de Economatul Căilor Ferate. Pot afirma, fără teama de a fi desmințit de rezultatele ce se vor obține, că diferențele de astăzi, dacă nu vor fi eliminate, vor fi reduse la proporții ce nu vor legitima pasiunea ce se pune în discuția acestei probleme și nici speranța restabilirii bugetului C.F.R. prin intensificarea consumului de păcură.

Aceași problemă păcură-cărbune are însă și un aspect de economie generală. D-l Ing. Mihăescu spunea că nu este bine să vindem păcura noastră așa de valoroasă și de ieftină industriilor din străinătate, care beneficiind pe această cale de energie în condițiuni foarte avantajoase, vor concura viguros industria națională. Nu cred că acestea să corespundă complet realității în ce privește energia, deoarece niciun petrolist român nu-și va vinde produsele la prețuri derizorii, ci va căuta să deplaseze

combustibilii utilizați pe o piață prin o diferență de preț infimă, exact suficientă pentru înlocuirea lor. Ca atare industriașul străin nu va avea diferențe mari care l-ar face brusc periculos pentru industria națională.

Problema păcurii se pune însă într'alt fel. Arzând păcură fără nicio altă transformare, direct, se distruge în fiecare an un produs a cărui valoare nu este cea indicată în factură, ci unul cu mult mai valoros, diferența fiind pierdută pentru economia țării. Se produce același lucru ca și când am arde lemn de nuc de mobilă, în loc de lemn de foc, sub pretextul că momentan nucul este mai ieftin.

Pentru dovedirea acestui fapt voi cita dintr'o lucrare a d-lui Ing. Dobrescu, dela Creditul Minier, specialist în tratarea produselor petroliifere: « Developarea industriei rafinajului în România și starea ei actuală ».

D-sa arată că în Statele-Unite, grație unui tratament judicios al brutului, s'a obținut în 1931 — în volum — 41,8% benzină, pe când în țară s'a scos, la aceeași epocă, numai 24,2% benzine și totuși plasamentul cel mai ușor este pentru benzine, ceea ce se evidențiază prin faptul că în 1932, capacitatea de înmagazinare pentru benzine nu a fost utilizată de cât în proporție de cca 30%, pe când păcura deborda întreaga capacitate de înmagazinare.

Replica ce se dă în genere este simplă: pentru ameliorarea tratării păcurii se cer investițiuni mari nerentabile. Pentru a pune la punct această chestiune citez textual pe d-l Dobrescu:

« Aceea ce se pierde prin această lipsă de utilare a rafineriilor, este greu de estimat.

« Făcând însă un calcul din punct de vedere al conservării zăcământului și pornind dela premiza că benzina obținută azi constituie un maximum, peste care trecând s'ar strica echilibrul pieței, vedem că, fără a atinge media de industrializare a Statelor-Unite, ci mulțumindu-ne numai: cu 40% vol. benzine, vom necesita la prelucrare în loc de 1600 vagoane țiței numai 940 și mulțumindu-ne cu 35% vol. benzine, producția se restrânge cu 30% la 1100 vagoane zilnic, fabricile necesitând numai 70% din cantitatea de țiței prelucrată în 1930.

« Aceasta înseamnă, neglijând plusul de beneficii rezultat din prelucrare și cheltuielile necesitate azi cu depozitarea păcurii în gropi, că, în primul caz, țițeiul poate fi valorificat la cca 1,7 ori valoarea de azi, iar în al doilea caz la 1,6 ori ». — vedeți, domnilor, ce importanță considerabilă are pentru economia românească acest 60% sau 70% în plus față de valoarea producției de petrol prelucrate, care poate fi estimată între 6 și 7 miliarde anual! — afară de faptul că rezervele de brut nu sunt atât de curând amenințate cu pierirea.

Ținând seama că pentru menținerea producțiunii de țiței s'au investit în foraje noi, în anul 1930 — după aprecieri — aproximativ 1,5 miliarde lei și de cota ce ar rezulta din restrângerea producțiunii, s'ar putea acoperi totalul sumelor în ambele cazuri în maximum de trei ani.

Informativ pot spune că în primul caz investițiunea nu se ridică peste 1,5 miliarde lei, iar în al doilea peste 1,2 miliarde.

Un avantaj evident al ambelor supozițiuni este de asemenea că plaga păcurii încetează, păcura rezultată din aceste operațiuni putând fi ușor absorbită de consumul intern.

O evidențiere a aceluiași fapt, pe o altă cale, ne-o dă experiența altor State în cari cracajul se face pe scară mare. Acolo, grație unei prelucrări mai complete a brutului, prețurile ce se obțin pentru acest produs sunt cca duble celor ce se realizează la noi. Citez textual:

« La nécessité de ces investitions est toutefois d'autant plus justifiée qu'elles auraient des repercussions favorables sur la valorification plus complète du brut. Le motif principal pour lequel aux États-Unis le pétrole brut a pu être vendu en moyenne:

« en 1930, à 15.600 lei le wagon

« en 1931, à 8.980 lei le wagon

et en Roumanie, en moyenne:

« en 1930, à 8.150 lei le wagon

« en 1931, à 3.600 lei le wagon

« repose en grande partie sur la possibilité d'en extraire une quantité maximum de produits de valeur. Les différences de prix de l'essence n'ont pu influencer dans une telle mesure ceux du brut, car en 1930 les essences roumaines cotaient 120% du prix des essences américaines et en 1931, en moyenne 87,3%. L'exploitant de brut pourrait réaliser un beau gain de l'application intense du craking dans l'industrie du raffinage.

« D'autre part, la disparition progressive et partielle du résidu du marché des combustibles mettrait celui-ci en concurrence directe avec le charbon et je suis tenté de croire qu'il en résulterait pour l'industrie pétrolifère une nouvelle source de revenus par la commercialisation intense des gaz de sonde en tant que combustible.

« On objecte fréquemment le manque de rémunération des installations de craking. La question est délicate et très complexe. Elle dépend de très nombreux facteurs indépendants de cette opération, pour qu'elle puisse être discutée ici avec toute l'objectivité nécessaire. Sous ce rapport, il suffit de nous référer au fait que le prix du brut aux États-Unis, bien que double de celui en Roumanie, n'empêche pas les raffineries de là-bas d'augmenter continuellement leur capacité nominale de cracking et de l'utiliser de plus en plus intensivement.

« Le phénomène de la congestion des résidus, provoqué par une proportion croissante de brut paraffineux et de la dépréciation du brut par l'absence d'une valorification rationnelle à la raffinerie, sont deux facteurs qui nous détermineront avec certitude à doter les raffineries

« roumaines d'installations que nous avons tardé à adopter dans une plus large mesure.

« Nous serons d'autant plus amenés à le faire, que la vente des produits de cracking ne rencontre plus aucun obstacle, car ainsi que l'ex-prime justement A. Graetz: « Les gazolines (benzines) de cracking sont aujourd'hui acceptées couramment ».

Reiese până la evidență, din cele citate, că surplusul de păcură ce nu-și găsește plasament și, drept corolar, prețurile derizorii sunt în mare parte consecința firească a unei lipse de utilaj în industria petroliferă. Trebuie să recunoaștem însă că mari societăți petrolifere sesizându-se de această problemă, au în curs de execuție importante stațiuni de cracaj ce vor rezolva, în parte, pe viitor, problema păcurii.

În așteptare însă, reprezentanții intereselor imediate ale căilor ferate protestează: cum, noi plătim tona Cardiff 1148 lei și păcura se arde în gropi!

O primă lămurire: arderea în gropi este un spectacol frumos și impresionant pentru profani, însă nu se arde păcură, ci reziduuri acide dela rafinaj, produse fără valoare.

Dată fiind însă situația din industria de petrol, cu slaba valorificare a producției, problema se pune altfel. Departe de mine dorința de a vedea un Stat intervenționist sau făcându-se la noi economie dirijată cu orice chip. Statul român însă nu are nevoie să-și impue o politică economică, are dreptul însă să aibe o poliție economică, care să nu permită secătuirea zăcămintelor ce constituie un patrimoniu comun și să oblige pe orice industriaș la un maximum de valorificare a produselor prime extrase. Dacă efectiv s'ar ajunge la o valorificare suficientă care va fi rezultatul? În primul rând nu va mai fi atâta păcură disponibilă, iar valoarea ei va crește în funcție de potențialul de valori industriale ce conține. Prețul de astăzi este un preț subestimat și nu poate fi opus unei alte industrii de combustibili, care lucrează normal și cu prețuri normale.

De altfel se poate ca toate discuțiunile în jurul prețului păcurii să nu fie decât o chestiune de actualitate, care mâine va fi deja un trecut urât. Efectiv știm cu toții că industria petroliferă trece printr'un marasm ne mai întâlnit și întreaga țară este de acord în a dori o cât mai rapidă ameliorare, ceea ce se traduce prin o ridicare sensibilă de prețuri. Conferințe internaționale se întrunesc pentru a suprima anarhia din industria mondială a petrolului, se fac legi pentru protejarea producătorilor, se fac eforturi pe toate căile pentru a remedia situația de astăzi. În genere, se crede că suntem la fundul « creux »-ului și că în curând situațiunea se va ameliora. În asemenea condițiuni poate oare Statul, prin instituțiile sale consumatoare de combustibil, să facă o politică ce ar duce poate chiar la ruina industriei carbonifere, atunci când baza politicii sunt actualele prețuri ale păcurii, prețuri în curs de urcare?

Și apoi, domnilor, pentru ce motiv prețurile în petrol sunt așa de joase, încât mulți producători români sunt obligați să vândă sub preț? Cauza

nu este internă ci internațională. Lupta ce se duce în Mediterană și în toată lumea și dumping-ul sovietic au provocat scăderea catastrofală de prețuri. Toate țările — și România — au luat împotriva dumping-ului, socotit anarhic pentru economia unei colectivități, diferite măsuri anti-dumping, punând fie taxe de import mari, fie interzicând intrarea unui obiect în țară. Ori, în ce privește petrolul, România nu se poate apăra de dumping-ul în petrol deoarece industria în luptă este chiar industria națională. Ea este obligată a-și arunca deșeurile — păcura — la prețuri derizorii pentru a continua lupta cu produsele nobile. Însă prețurile de luptă externe condiționează și prețurile deșeurilor ce rămân pe piața internă și ceilalți combustibili produși în condițiile normale ale unei economii echilibrate suferă întregul șoc.

Sunt oare industriile carbonifere vinovate de starea aceasta de lucruri? Sunt prețurile lor prea ridicate, sau produsele petrolifere prea scăzute? Această ultimă ipoteză este cea justă. În acest caz care ar fi soluția? În orice economie organizată valorile diverse sunt într'un raport aproape constant, variațiunile fiind foarte mici și cu amplitudini foarte mari. În cazul când valoarea unui produs nu mai respectă ordinea normală a valorilor relative, acel produs aduce perturbațiuni în economia acelei colectivități și remediul nu poate fi decât introducerea unei taxe de consumație care egalizează valorile. În cazul când modificarea bruscă de valoare a unui articol ar fi permanentă, atunci taxa de consumație va trebui redusă treptat, dând posibilitate economiei acelei țări să se adapteze la noile condițiuni.

D-l Șt. Mihdescu: Formula propusă este ca la alcool. Acolo taxarea se face în raport cu prețul vinului. Formula este însă periculoasă.

D-l I. E. Bujoiu: De sigur, domnilor, că materia aceasta este spinoasă. Însă în cele ce v'am spus am căutat să vă arăt că problema păcură-cărbune nu este atât de simplă cât s'ar părea la prima vedere. Sunt fericit că am auzit astă seară primele cifre serioase, însă problema mai comportă și o serie de alte considerente ce obligă Statul să ia o atitudine conștientă și în cunoștință de cauză, înainte de a lua hotărâri care pot duce la consecințe ce pot fi ireparabile.

Domnilor, în cele ce am spus, nu am vrut să acuz pe nimeni, cer însă ca și cărbunele să nu fie acuzat fără un prealabil studiu al întregii probleme.

În afară de problema păcură-cărbune, d-l Ing. Mihăescu a pus într'un mod foarte judicios problema aprecierii produselor minelor de cărbuni: comparația trebuie făcută la locul de consumație, raportată la efectul util real și avându-se în considerațiune toate cheltuielile de orice ordin ar fi. Nu înțeleg însă afirmația d-sale când spune că astfel se va înlătura risipa care se face cu transportul combustibilului dela un capăt la altul al țării. Un cărbune este transportat într'un sens sau altul după cum reiese din

calculele de rentabilitate și este evident că un cărbune superior care poate suporta transportul va fi dus până la puncte extreme, pe când un produs inferior va fi consumat numai în împrejurimile minei ce-l produce și se poate ca combustibilul superior să străbată zona combustibilului inferior fără ca prin aceasta să rezulte o absurditate. De altfel ultima licitațiune de combustibil solid la C.F.R. a dovedit această afirmațiune, deoarece cărbunii superiori de Petroșani sunt mai ieftini, ca efect util, chiar în puncte extreme ale țării, pe când cărbunii inferiori rămân numai în apropierea minei de origină. În plus necesități de tracțiune pot impune anumite transporturi de combustibil ce pot eventual vexe amorul propriu prea dezvoltat al unor mine de lignit sau cărbuni inferiori.

D-l Ș. Mihăescu: Formula este a congresului AGIR-ului.

D-l I. E. Bujoiu: În fond, nu pot decât să termin mulțumind d-lui Ing. Mihăescu pentru modul cum s'a ocupat de această problemă și pentru faptul că ne-a dat prilejul ca, în două seri, să plictisim un auditoriu, dar să lămurim o problemă.

D-l Ș. Mihăescu: Domnilor, fiindcă problema a fost, în cea mai mare parte, lămurită, eu voi fi scurt. Dar, deoarece colegii, cari au vorbit astă seară, au fost mai binevoitori decât cei din seara precedentă, voi fi obligat să mă ocup mai mult de colegii cari au ridicat obiecțiuni săptămâna trecută.

Mi s'a reproșat atunci, că nu am ținut destul seama de interesele economiei naționale și de ale apărării naționale. Eu cred, domnilor, că am insistat destul asupra acestor două considerațiuni. Sub titlul: « Considerațiuni ce trebuiesc avute în vedere la furnizarea combustibilului la căile ferate », am spus:

« Combustibilul căilor ferate, reprezentând o valoare importantă în bugetul Statului și chiar în totalul producțiunii naționale, atinge simțitor nu numai interesele C.F.R., dar și o serie de alți factori, precum: apărarea națională, clasa muncitorească și chiar economia națională în totalul ei »...

Apoi mai departe:

... « Apărarea națională impune oarecari condițiuni, cari trebuiesc avute în vedere la aprovizionarea combustibilului. În special trebuie ca aprovizionarea în timpul războiului să fie suficientă și cât mai sigură. În acest scop e necesar ca instalațiunile să fie cât mai greu de distrus și cât mai răspândite pe întinsul țării ».

Și, după ce arătam cum combustibilul influențează căile ferate și că trebuie să satisfacă diferite condițiuni tehnice, adăugam, cu privire la interesele economiei naționale:

« Interesele economiei naționale care sunt puternic influențate de combustibilul C.F.R. trebuie de asemenea avută în de aproape considerare ».

Cred că este destul de categoric. Și mai departe:

« Căile ferate, fiind un important mijloc de transport, mai ales pentru distanțele ce trec peste 50 km. iar prețul transportului intervenind în o proporție simțitoare — uneori cu aproape 100% — în prețul produselor și mărfurilor, rezultă că prețul combustibilului care reprezintă 10% din totalul cheltuielilor C.F.R., va influența simțitor costul produselor naționale și al celor importate. De costul transportului pe C.F.R. și deci de prețul combustibilului C.F.R. va depinde sensibil costul vieții populației și costul produselor noastre de export, chemate a se ciocni pe piața mondială cu produsele străine. Dacă prețul combustibilului va fi scump, economia națională va fi jenată în concurența internațională pe piața mondială de export ».

Mai este și o altă față a problemei, pe care d-l Budeanu spunea că am neglijat-o: raționalizarea. Iată ce am spus în conferință:

« Raționalizarea economiei naționale cere ca și aprovizionarea combustibilului C.F.R. să fie raționalizată, având în vedere nu numai prezentul dar și viitorul. Trebuie avută în vedere o eficacitate maximă. Trebuie ca fiecare combustibil să fie folosit pentru cel mai mare folos al economiei naționale, în ansamblul ei, iar nu numai al C.F.R. privită separat. În acest scop, trebuie avut în vedere, care este utilizarea cea mai rentabilă fiecărui combustibil. Poate să fie preferabil ca un combustibil să fie exportat, iar noi să consumăm combustibili inferiori neexportabili. Poate că unii combustibili să fie mai utili pentru alte scopuri decât producerea de calorii. Spre pildă, fabricarea de produse chimice, farmaceutice.

Mai trebuie avut în vedere dacă unii combustibili necesari și pentru alte scopuri decât arderea în focare, nu sunt epuizabili în scurtă vreme, și astfel economia națională să fie lispită de un element necesar în mecanismul ei. Așa se spune de exemplu de petrol și păduri ».

Prin urmare, chiar dacă petrolul ar fi mai ieftin, am atras atenția că nu trebuie să ne repezim la el, ci trebuie să ne gândim la viitor, pentru că petrolul ar putea să ne lipsească peste 20 de ani.

Despre necesitatea de a economisi devizele am spus:

« Necesitățile de a echilibra balanța plăților externe impune ca țara noastră să exporte mai mult decât importă, pentru a avea surplusul de devize necesar pentru plata cuponului datoriei externe și a altor posturi pasive ale balanței plăților. În acest scop e necesar să facem tot posibilul ca să nu importăm combustibilul, ci din contră să exportăm cât mai mult posibil, dat fiindcă posedăm combustibil mai mult decât nevoile noastre ».

Prin urmare, domnilor, eu cred că am discutat problema pe toate fețele ei. Din punctul de vedere al economiei naționale, am arătat, cred, mai multă bunăvoință pentru cărbuni, decât pentru petrol.

De altfel, constat că lupta nu se dă între cărbuni și petrol, căci din partea petroliștilor nu a vorbit nimeni.

Eu nu am niciun interes în industria petrolului. D-l Ganițchi, de asemenea, nu are niciun interes. Totuși, până acum am vorbit, d-l Ganițchi și cu mine, acesta apărând interesele căilor ferate; iar eu, în general, pe acelea ale economiei naționale.

Impotriva cărbunelui nu am ridicat decât obiecțiunea că este prea scump. Și numai atât. Eu am exprimat convingerea că prețul cărbunelui mai poate fi eftenit.

S'a spus, însă, că acest cărbune nu este exportabil. Din cele ce s'au spus până acum, eu nu m'am convins că, într'adevăr, cărbunii noștri nu sunt exportabili.

După mine cărbunii, ca orice altă marfă, nu sunt exportabili în special în două cazuri:

În primul rând, când ar fi prea nobili și epuizabili, cum ar fi lemnul și petrolul, care s'ar epuiza în 17 ani, și nu am avea speranța că ar putea fi înlocuiți cu altceva.

Ar mai fi o altă împrejurare, care ar putea împiedeca exportul: dacă nu am avea suficient pentru consumațiunea internă.

Pentru cărbuni nu este niciunul din aceste două cazuri. Cărbunele nu este nici insuficient pentru consumul intern — dimpotrivă este o nenorocire că avem prea mult și nici nu este așa de nobil sau epuizabil. După cifrele cele mai modeste cărbunii ne ajung pentru 1000 ani.

Este, deci, un produs, prin esența lui, exportabil. Mai de grabă chiar decât grâul și vitele, ar trebui să fie exportabil cărbunele.

De ce se spune, totuși, că nu este exportabil?

Eu nu văd decât o singură cauză: acest combustibil nu este rentabil, este prea scump pe calorice, ca să poată concura pe piața mondială.

Astfel, ajungem la a doua chestiune, care pare că nu este complet lămurită: sunt cărbunii la noi prea scumpi ori nu?

S'a insistat asupra cifrelor prezentate de d-l Ganițchi, cifre pe cari le-am citat și eu ca o dovadă că cărbunii sunt prea scumpi. Aceste cifre prezintă procentul costului de combustibil din cheltuielile generale ale diferitelor căi ferate.

D-nii Ganițchi și Miclescu au dat, ca o dovadă de scumpetea cărbunilor, faptul că la noi procentul este foarte mare: 28 în 1923 și 11,6 acum. S'a arătat că sunt alte țări, cari au un procent de 6 și că Franța a ajuns la 11%. S'a arătat că acest criteriu nu este concludent.

Domnilor, dacă eu am luat aceste cifre și nu le-am mai controlat, aceasta se explică prin faptul că eu nu sunt specialist, după cum am mărturisit-o dela început. Însă, mai vinovați în această privință sunt acei cari au scris în această chestiune, precum și inginerii, cari la congrese au luat apărarea cărbunilor; pentru că niciunul nu a combătut cifrele date de d-l Ganițchi.

Eu am citit toate comunicările care s'au făcut la congresul din Brașov al A.G.I.R.-ului și nicăieri nu am găsit lucrurile pe cari le-a spus d-l Schileru.

Această chestiune, după cum vă aduceți aminte, a fost pusă de mine în calitate de președinte al comitetului de lucrări A.G.I.R. Tocmai pentru că problema căilor ferate este de o așa mare importanță pentru economia națională am cercetat-o. Azi suntem în situația tragică că nu putem micșora tarifele și nu putem echilibra nici bugetul căilor ferate.

Toți industriașii, ca și inginerii din A.G.I.R., cer ieftinirea tarifului. De agricultori nu mai vorbesc. Ei se plâng cu drept cuvânt, că produsele lor se vând cu o cincime din prețul dinainte de războiu. Ori, reducerea de tarif nu se poate face, fiindcă în special cărbunii — poate și mai mult materialul rulant și locomotivele noi — sunt prea scumpe.

Atunci am pus la congresul A.G.I.R.-ului această problemă a căilor ferate și în special a costului combustibilului. Și am căutat să aplic, în discuția acestei probleme la congres, metoda discuțiunii contradictorii.

Vă aduceți aminte, că, împreună cu d-l Teodoreanu și alți membri, am făcut apel la toți specialiștii, precum și la toți cei interesați și i-am rugat să facă parte din diferite comisii. În comisia combustibilului au fost repartizați industriașii de combustibil, căile ferate și economia națională. La fel am procedat și cu privire la materialul rulant.

Era deci de așteptat ca cifrele pe care le-au dat d-nii Miclescu și Ganițchi, combătând industria carboniferă din punct de vedere al scumpetei, să fi fost puse la punct în acea discuție contradictorie sau în cele cinci comunicări, prezentate congresului de către cărbunari.

Păcurarii nu au prezentat, mi se pare, nicio comunicare.

Așa dar, dacă eu am făcut, poate, o greșală, citând acele cifre fără să le controlez, sunt ca și scuzat pentru că nici reprezentanții industriei carbonifere nu au făcut acest lucru la congresul A.G.I.R.-ului.

Și atunci, revenind la chestiunea dacă cărbunii sunt exportabili sau nu, concluzia mi se pare evidentă.

Orice produs, de care dispunem în cantități mai mari decât avem nevoie pentru consumația internă, este, prin definiție exportabil, cu condiția să fie rentabil cumpărătorului.

O voce: Este o chestiune de interpretare.

Trebue să ai, în tot cazul, debușeu.

D-l Ș. Mihăescu: Debușeu trebuie să-l găsești. Cărbunii nu numai că nu pot să lupte pe piața externă, dar ei nu pot să lupte nici pe piața internă.

Ca dovadă că sunt scumpi, eu am dat și alte elemente. Numai că nu am intrat prea adânc în discuția acestor elemente, fiindcă nu am găsit că este așa de important să discut trecutul.

Dacă ar fi fost să discut trecutul, eu aș fi venit aci cu un raport a d-lui Codreanu, dela căile ferate, raport de prin 1928 sau 1929, când am

făcut și o întrebare în parlament, și când se ducea o campanie, comparându-se cărbunii, nu cu păcura, ci cu cărbunii din Silezia și se socotia la un miliard economia ce s'ar putea realiza, cumpărând cărbuni de Silezia.

Se făcea socoteala, că dacă am întrebuința în Bucovina, Basarabia și Dobrogea, cărbuni străini, ar fi fost economii formidabile.

Cărbunele importat nu mai este de actualitate și nu mai interesează pentru scopul urmărit în momentul de față.

Dar chiar în acest moment am dat și alte criterii, cari arată că combustibilul C.F.R. este scump. Anume, am comparat cărbunele dela noi cu acela din alte țări. Ca probă că este prea scump, e că pe atunci era protejat cu o taxă vamală de 5000 lei, la vagon, ceea ce este aproape sută la sută ad valorem.

S'a mai spus de către onoratul nostru fost președinte al Societății Politehnice, d-l Ștefănescu, că nu se poate compara cărbunele dela noi cu cărbunele din alte țări, pentru că acolo împrejurările sunt mai favorabile.

Aci suntem, domnilor, într'un cerc vițios. Ceea ce este adevărat cu cărbunele, este adevărat cu multe produse.

Dacă te adresezi căilor ferate și le spui: « aveți tarif scump » — așa cum spunea d-l Bujoiu și cum a spus A.G.I.R.-ul — căile ferate îți răspund: « da, tariful este scump, dar este așa pentru că trebuie să plătim prea scump cărbunele, din cauze sociale ».

Materialul este prea scump, funcționarii sunt prea scumpi; și atunci căile ferate nu pot să-și echilibreze bugetul.

D-l *Ganișchi*: Și funcționarii sunt prea scumpi?

D-l *Ș. Mihăescu*: D-l Vidrighin spunea nu că sunt prea scumpi, dar că sunt prea mulți și voia să-i concedieze în parte.

În orice caz, materialul rulant și cărbunele, spunea d-sa, sunt prea scumpi, așa că nu putea să echilibreze bugetul; ci da un deficit de un miliard.

D-l Budeanu ce spunea? Acest miliard nu trebuie să ne sperie, pentru că este cheltuit în folosul economiei naționale.

Domnilor, nu este mai puțin rațional ca aceste căi ferate să-și echilibreze bugetul și noi să ajutăm altfel economia națională? Tot noi plătim, fie sub formă de deficit bugetar, fie sub formă de tarife mărite, prin mărirea cheltuielilor căilor ferate (furnituri scumpe, etc.).

Dacă te adresezi la industria de ciment sau la industria hârtiei și îi spui: « de ce ești așa de scumpă? » ele îți răspund: « sigur că trebuie să fiu scumpă, pentru că tarifele pe căile ferate sunt de trei ori mai scumpe pentru ciment decât în alte țări ».

Când am avut discuțiunea aceasta cu reprezentanții fabricilor de ciment, chiar în fața d-lui Teodorescu, în comisiunea căilor ferate care

discuta ieftenirea tarifelor — eu eram reprezentantul industriei care consuma ciment — am propus: « Aprobați micșorarea tarifului, dar cu condiția să se micșoreze imediat prețul cimentului »; atunci a venit industria de ciment și a arătat că una din cauzele pentru care cimentul nu poate fi ieftinit este scumpetea transportului pe căile ferate.

Așa că, domnilor, toată lumea are dreptate. Au dreptate nenorociții de consumatori, cari plătesc toate scump: tariful pe căile ferate, combustibilul, hârtia, cimentul și atâtea lucruri din industriile cartelate.

Au dreptate și aceste industrii când spun că plătesc scump și ele. Adevărul este că în economia noastră sunt o serie de factori prea scumpi, cari grevează asupra întregii economii naționale. Numeroase prețuri nu s'au adaptat nici la nivelul mondial, nici la cel din țară.

Astfel sunt dobânzile băncilor noastre. Toți producătorii se plâng, că nu pot concura pe piața mondială, din cauza dobânzilor prea ridicate, pe care le percep băncile.

În al doilea rând vin impozitele. Am văzut în Buletinul Ligii Națiunilor statistica după care sunt clasificate, pentru anul 1928, impozitele plătite în diferite țări.

În Statele Unite se plătește cam 10% din venitul național. Media țărilor europene este de 15—16%. Franța plătește 17%, Anglia 22%. România, după calculul a trei specialiști, printre cari d-nii Angelescu, fost rector al Academiei de comerț și d-l Iordan, plătește mult mai mult: peste 30%.

Aceasta reprezintă deci de trei ori mai mult decât în Statele Unite!!

Un al doilea factor de dezechilibru este prețul a două serii de produse: produsele monopolizate și produsele cartelate. Printre produsele monopolizate sunt transportul pe căile ferate, electricitatea, apa, telefonul, chibriturile, etc.

Toate produsele au scăzut în Țara Românească în ultimii trei ani: produsele necartelate în general, cu $\frac{1}{2}$ din prețul lor; iar produsele agriculturii s'au redus la $\frac{1}{4}$ din prețul din 1925—1928. În schimb, produsele cartelate și monopolizate, nu numai că nu au scăzut, dar unele dintre ele au crescut.

În aceeași situație, de prețuri mari, sunt și industriile cartelate: cimentul, geamurile, în parte zahărul, — pentru care a trebuit să fie dusă o campanie formidabilă pentru a obține o mică scădere.

Așa dar, domnilor, toți cei cari se plâng — căile ferate, industriașii, consumatorii, mai ales contribuabilii — toți au dreptate.

Ceea ce trebuie făcut este ca cei trei factori de dezechilibru să fie adaptați la nivelul prețurilor mondiale; băncile cu dobânzile, Statul cu impozitele și industriile cartelate sau monopolizate cu prețurile, cari trebuiesc aduse la nivelul produselor noastre de bază, care sunt cele de export: produsele agriculturii, ale industriei forestiere și ale petrolului.

Produsele acestea trebuie să se adapteze la piața mondială, fiindcă ele ies pe această piață și înfruntă lupta cu concurența străină.

Așa că, domnilor, eu nu sunt de acord nici cu d-l Dr. Blum, nici cu d-l Inginer Budeanu, că, cărbunele nu este un articol de export.

Nu este articol de export, numai fiindcă nu este adaptat. Cauzele pentru care nu este adaptat, pot fi mai multe.

Ar putea fi o cauză organică: în momentul de față, cărbunele din Țara Românească nu poate să concureze, fie pentru că el se găsește în straturi prea subțiri, fie că trebuie extras dela prea mari adâncimi, încât exploatarea nu poate să fie rentabilă, fie că este prea scump în raport cu calitatea lui, ca număr de calorii. Acestea ar fi cauze organice, dar eu cred că ele nu există decât în mică parte.

Cauza reală este, domnilor, că industria noastră carboniferă nu s'a adaptat încă condițiunilor pieții mondiale, deși am recunoscut în conferința mea, că ea a făcut eforturi foarte laudabile.

Însă, pentru că a fost ținută puțin în seră și nu a fost supusă licitației publice, ea nu s'a adaptat. Ea a fost, în bună parte, o industrie de cartel, de monopol de fapt, pentru că 70% din producție se dădea căilor ferate, iar prețul se făcea printr'o comisiune și nu prin licitație.

Domnilor, așa cum am mai spus, cărbunele nu s'a adaptat la nivelul scăzut al prețurilor mondiale și la acelea ale pieții noastre.

După cum am spus, la sfârșitul conferinței mele, cred că interesul industriei carbonifere este tot așa de mare ca și al economiei naționale și ca și al căilor ferate, ca să se grăbească să se adapteze să iasă afară din seră, în aer liber, să iasă la luptă. Eu sunt sigur că, așa cum este condusă industria noastră carboniferă, ea va ieși învingătoare.

Vor cădea câteva mine de lignit, cari sunt exploatate neeconomic, ceea ce nu poate fi decât în favoarea industriei carbonifere serioase.

Domnilor, mi s'a observat că cifra pe care am dat-o relativ la durata zăcămintelor de petrol — 35 de ani — a fost prea mare. Această cifră am luat-o din studiul d-lui inginer Rarincescu, care și el a citat cifra dată de d-l profesor Mrazec.

Mi s'a mai reproșat că numărul lucrătorilor din industria petroliferă, nu este corespunzător realității.

Eu am luat cifra din statistica minieră. Astă seară am controlat-o din nou și am constatat că am avut dreptate. După acea statistică, în anul 1928 numărul lucrătorilor în industria petroliferă era de aproximativ 30.000 iar în industria carboniferă plus toate minele, erau 50.000.

Aceste cifre sunt pe anul 1928. În anul 1931 — nu am găsit cifre complete — numărul lucrătorilor din industria carboniferă era doar de 13.000.

D-l I. E. Bujoiu: Câte 14.000, atât în industria petroliferă, cât și în industria carboniferă.

D-l Ș. *Mihdescu*: Domnilor, vedeți așa dar, că, în anul 1928 erau 30.000 lucrători în industria petroliferă. Cum se pare că acest număr nu a scăzut prea mult astăzi, afirmațiunea mea era exactă.

Domnilor, s'au ridicat aci îndoieli, dacă indicele de scumpete, pe care l-am dat eu relativ la produsele noastre de export și la materiile prime, nu era prea mic. Eu am spus că indicele acesta nu ar fi decât 18—20; pe când tariful căilor ferate este de 31 de ori mai scump ca înainte de războiu pentru transportul persoanelor, și de 50—100 de ori mai scump, pentru mărfuri. Cărbunele este, de cca 34 de ori mai scump decât înainte de războiu.

Și atunci, domnilor, trageam concluzia, că prețul cărbunelui este prea ridicat, deoarece indicele de scumpete pentru cărbune este mult mai mare decât indicele de scumpete mediu al materiilor prime.

Cifrele date sunt exacte. Am adus aci două documente. Prețurile diferitelor articole, pe care vi le-am dat, au fost luate chiar din « Buletinul Statistic al României ».

Alt document, este statistica făcută de d-l Halunga în « Independența Economică », trimestrul I și II din 1932.

D-l Halunga găsește că indicele F.O.B. al materiilor prime la export a fost în Decembrie 1931, adică mai mic decât 20, cât am spus eu.

Un argument, pe care îmi imput că nu l-am expus în conferința mea în favoarea industriei de cărbuni, dar pe care l-a citat d-l Ștefănescu, este acela la care a făcut aluzie și d-l Damaschin. Anume, că în primii ani de după războiu, industria carboniferă a fost obligată să lucreze în condițiuni excepțional de grele.

Căile ferate spuneau: nu mă interesează prețul, dă-mi cărbuni.

Eu am adus acest argument, pentru că nu l-am găsit în niciuna din comunicările pe care le-am utilizat. Este un argument serios, însă, cred, că el nu mai poate să mai fie valabil din anul 1924, de când se pare că această situațiune a încetat. Din 1924 nu s'a mai exercitat această presiune a căilor ferate: « dă-mi cărbuni cu orice preț ».

Dela această dată și până la 1933, adică timp de nouă ani, cu viteza cu care evoluează acum lucrurile, trebuia să fie evoluat și industria carboniferă, în ceea ce privește prețul, așa cum a evoluat și s'a adaptat în ceea ce privește calitatea.

Domnilor, între mine și unii dintre acei cari au vorbit aci este o mică diferență.

D-l Bujoiu, deși este director general al unei industrii carbonifere, nu se diferențiază decât puțin de mine — suntem aproape de acord în ceea ce privește formula de aprovizionare a combustibilului.

Se pare, însă, că dumnealui este de părerea să se aplice această formulă numai la concurența între cărbuni, iar nu și la concurența dintre cărbuni pe de o parte și păcură pe de altă parte.

Ceea ce am dorit eu a fost să armonizăm aceste interese foarte importante și diferite, care se învârtesc împrejurul chestiunii combustibilului la căile ferate: interesul economiei naționale, interesul căilor ferate, interesul minelor de cărbuni, interesul industriei petrolifere, interesele contribuabililor și ale consumatorilor căilor ferate, ale clienților.

Domnilor, evident, nu este ușor să găsești o astfel de formulă.

Un al doilea lucru pe care am căutat să-l obțin prin această formulă, este să scăpăm economia națională — și în special industria națională — de amestecul guvernului.

Domnilor, eu sunt convins că amestecul guvernului în economia națională, este nepotrivit. Imi pare rău că d-l Bujoiu, conducătorul unei mari industrii, poate să vorbească de economie dirijată. Ași înțelege să vorbească de economie organizată, dar nu de economie dirijată, în sensul în care se înțelege astăzi acest cuvânt, chiar de către unii miniștri din guvernul actual. Acest sens este acela că guvernul ar ști mai bine interesele industriașilor și producătorilor și că el poate să le conducă mai bine întreprinderile lor. Guvernul poate să spună unuia unde să cultive grâu și unde să cultive porumb, altuia unde să cultive vie și unde să nu cultive, iar altuia cât cărbune să producă sau dacă să mai producă.

Te-ai lua d-ta, d-le Bujoi, după guvern, ca să-ți fixeze cantitatea de combustibil pe care să o exploatezi într'un an?

D-l *I. E. Bujoiu*: Sigur că da. Mi s'a dat ordin.

D-l *Ș. Mihdescu*: Eu nu aș accepta să vină guvernul să-mi spună câtă cărămidă să fac.

Dacă guvernul, — recunoaște toată lumea — nu își poate îndeplini rolul său natural de a încasa impozitele, de a conduce justiția, de a face poliția, dacă aceste atribuțiuni esențiale ale lui nu le poate îndeplini bine, cum vreți să dirijeze economia națională?

D-l Madgearu, care este unul dintre pionierii acestei economii dirijate, a declarat în parlament: « nu se pot încasa impozitele și nici taxele vamale, din cauza desmățului administrațiilor financiare ».

Va să zică, domnilor, există desmăț în finanțe. Ori, ce este mai simplu și mai esențial pentru un guvern și pentru un Stat, decât să-și încaseze impozitele?

Că este esențial, este evident. Că este simplu, iarăși este evident. Este simplu atunci când se vine cu fel de fel de legi, care dau dreptul să fii executat pe baza unui simplu proces verbal făcut de un agent.

Așa că, domnilor, eu nu înțeleg cum un industriaș poate să mai vorbească de economie dirijată și poate să mai dea voce acestui guvern să se întindă mai departe, în economia națională și în economia privată.

Eu cred că și până acum Statul a mers prea departe. Și ca mine judecă o mulțime de economiști, în special în Franța. Ei afirmă chiar că, dacă această criză mondială este atât de adâncă și atât de prelungită, este tocmai fiindcă s'au amestecat guvernele.

Așa dar formula dată de mine nu este alta decât aceea formulată de către ingineri la diferitele lor congrese. Aceștia au fost, de altfel, în cea mai mare parte cărbunari. Ei cereau să se aibă în vedere costul unei tone de apă vaporizată la locul de consumațiune, ținându-se seamă și de cheltuielile de întreținere și de amortisment.

Eu consider că formula a fost foarte fericită și că trebuie admisă nu numai la comparațiunea cărbunilor între ei, dar și la comparația tuturor combustibililor.

Fiindcă, după cum v'am arătat în conferința mea, dacă se pune o limită maximă la păcură, — iar dacă se ține seama de surplusul de cost de întreținere și amortizare, limita aceasta nici nu mai este nevoie să fie fixată în mod artificial de către minister, pentru că rezultă dela sine că păcura nu este mult mai ieftină — chestiunea se simplifică, mai ales dacă ținem seama și de faptul că Statul nu are banii necesari ca să facă instalațiile noui necesitate de păcură.

Astfel, industria carboniferă are în fața ei doi ani de răgaz, în care timp ea se poate adapta.

Domnilor, nu s'a discutat complet formula pe care am dat-o eu, ca licitația să se țină în patru-cinci loturi. Numai d-l Ștefănescu s'a ocupat, parțial, de această chestiune.

Eu am avut în vedere necesitatea indispensabilă ca minele de cărbuni să aibă asigurată producția lor. Din acest punct de vedere, cred că formula propusă de mine este mulțumitoare.

Dacă ea nu este suficientă, este cazul să fie completată; în niciun caz eu nu cred că este în interesul economiei naționale și în interesul căilor ferate și chiar în interesul minelor de cărbuni, ca repartitia combustibililor la căile ferate precum și prețurile să fie făcute de o comisiune așa cum au fost făcute până acum.

Pentru că, domnilor, în acest procedeu sunt numai inconveniente: inconveniente în ceea ce privește moralitatea, inconveniente în ceea ce privește prețul, inconveniente în ceea ce privește cotele care se dau și care s'au dat pe criterii arbitrare. În fine, inconveniente în ceea ce privește demnitatea.

Eu, care sunt industriaș, vă mărturisesc că am fost preocupat, atunci când am cumpărat o industrie și pe urmă, de când o conduc, de grija de a fi cât mai independent și de a depinde cât mai puțin de politicieni — dintre cari fac și eu parte.

De aceea am luat o fabrică de cărămidă, fiindcă nu este concurată nici de cele din Ploiești, și nici nu depinde de tariful vamal.

Așa că, dacă un foarte mic industriaș, cum sunt eu, țin ca să nu fie obligat să se ducă cu pălăria în mână la cine știe ce ministru, svârlit pe banca ministerială prin cine știe ce calcule electorale, cu atât mai mult trebuie să fie mândru un industriaș din industria carboniferă și nu trebuie să ajungă în această situație.

De aceea eu cred că, discutând, și, poate, punând-o la punct, formula mea, de aprovizionare prin licitație publică, este folositoare nu numai căilor ferate și economiei generale dar și d-voastre industriașilor din industria carboniferă.

D-l Prof. *Constantin D. Bușilă*, Președintele « I.R.E. »: Domnilor, este ora 12. Cred că nu mai putem continua.

Ridic ședința.

N O T E

† **C. O. Mailloux.** La 4 Decembrie 1932 a murit subit *Cyprien Odilon Mailloux* în vârstă de 68 ani. Descendent al unei vechi familii franceze emigrată, pe la 1750, în Statele-Unite ale Americii, *Mailloux* era american dar rămăsese francez cu sufletul; dar mai presus de toate, ilustrul dispărut era animat de cel mai internațional spirit, care a contribuit așa de mult la apropierea electricienilor din întreaga lume.

Un om de o mare inteligență și dotat de o vastă cultură în toate domeniile de activitate, *Mailloux* era tot atât de mult filolog, literat, filozof și artist, cât era și om de știință și al tehnicii. După strălucite studii variate făcute în domenii literare, filozofice și științifice, *Mailloux* devine doctor în științe și ocupă o catedră la Universitatea din New-York. Activitatea sa se manifestă mai ales în domeniul științei și tehnicii electrice, și o deosebită preocupare a vieții sale a fost în direcțiunea cooperării internaționale.

În Statele-Unite capacitatea și meritele științifice și tehnice ale lui *Mailloux* i-au fost recunoscute prin chemarea sa la Presedinția « *American Institut of Electrical Engineers* » pe care a ocupat-o în 1913—1914.

În urma Congresului internațional de electricitate ce a avut loc la Chicago, în 1904, *Mailloux*, împreună cu Colonelul *Crompton* au creat, în 1906, « Comisiunea Electrotehnică Internațională ». Până la moartea sa *Mailloux* a acordat tot interesul și a pus toată dragostea sa în diferitele Comitete aparținând acestei Comisiuni internaționale; cei ce au participat la lucrările Comisiunii internaționale vor păstra o vie amintire a interesului și sufletului ce *Mailloux* pune pentru a face să avanseze lucrările; iar spiritul său forma baza acelei colaborări internaționale așa de folositoare propășirii științei și tehnicii electrice. Succedând lui *Lord Kelvin*, *Elihu Thomson*, *Dr. Budde* și *Maurice Leblanc*, *Mailloux* a fost Președintele Comisiunii Electrotehnice Internaționale dela 1919 până la 1923, iar dela această din urmă dată ilustrul dispărut a fost Președintele de onoare al Comisiunii. Ultima dată, am întâlnit pe *Mailloux*, în vara anului 1931, cu ocazia întrunirii plenare a Comisiunii Electrotehnice Inter-

naționale în Stockholm, și vom păstra cele mai bune amintiri despre marele savant, din ultimul voiaj de agrement ce am făcut în regiunile polare ale Coastei Norvegiene, după închiderea lucrărilor acelei Comisiuni internaționale.

După războiul, în 1921, Dr. *C. O. Mailloux*, ca reprezentant al Comisiunii Electrotehnice Internaționale, al cărei președinte era, și în numele acelei Comisiuni, a creat la Paris « Conferința Internațională a rețelelor electrice de mare tensiune », în care electricienii din toată lumea găsesc un câmp de discuțiuni și înțelegeri în reuniunile periodice științifice și tehnice, larg deschise tuturor bunelor idei ce se prezintă. Datorită inițiativei lui *Mailloux*, Conferința Internațională a marilor rețele a cunoscut mari succese, în cele șase sesiuni ce a ținut regulat, din doi în doi ani, și are un mare rol de îndeplinit în viitor, prin viitoarele sesiuni ce se vor organiza. Spiritul lui *Mailloux* va servi ca conducător în lucrările importante ale sesiunilor viitoare, întrucât creatorul Conferinței Internaționale a fost și aci, ca și în celelalte părți, marele animator al folosirii cooperățiunii internaționale în domeniul științei și tehnicii electrice.

Mailloux a fost un om de știință și un tehnician distins, foarte cunoscut prin lucrările și activitatea desfășurată în aplicațiunile electrotehnice. *Mailloux* a fost un mare animator și un mare organizator în toate operele mari cu caracter internațional. *Mailloux* a fost adevăratul spirit internațional luminat, care a adus o largă contribuție și care a dat o bună îndrumare, acestei cooperății internaționale care este așa de necesară pentru propășirea științei și tehnicii.

Prin moartea lui *Mailloux*, organizațiile electrotehnice pierd un mare animator și susținător; iar toți cei ce l-au cunoscut, și-au apreciat valoarea științifică și marile sale calități sufletești, pierd un sfătuitor, îndrumător și un bun prieten.

Vom păstra cu toții o frumoasă amintire celui ce a fost Dr. *C. O. Mailloux*, simțindu-ne uniți pentru totdeauna de sufletul său.

CONSTANTIN D. BUȘILĂ

Comitetul Electrotehnic Român. Înființarea și activitatea sa. Cu ocaziunea Congresului Internațional de Electricitate dela *St. Louis* (America), în 1904, delegații oficiali ai guvernelor ce erau reprezentate la acel congres au înființat *Comisiunea Electrotehnică Internațională* (C. E. I.).

Acestei organizațiuni i s'a atribuit rolul ca, cu concursul organizațiilor tehnico-științifice din lumea întreagă să coordoneze toate chestiunile de nomenclatură, definițiuni, clasificare de mașini și aparate, prescripțiuni, norme diverse referitoare la aplicațiunile electrotehnicii, etc.

Activitatea Comisiunii Electrotehnice Internaționale s'a extins între timp treptat cu dezvoltarea și progresele științifice și tehnice ale electricității.

Sediul Comisiunii Electrotehnice Internaționale este la Londra unde funcționează Secretariatul său general cu caracter permanent, care de fapt, constituie organul superior de legătură a celor 27 comitete electro-

tehnice naționale a țărilor aderente, cu conducerea superioară a Comisiunii.

Lucrările acestei organizațiuni se efectuează prin diversele sale comitete de studii grupate pe specialități, treptat pe măsura apariției numeroaselor probleme în legătură cu programul principal al Comisiunii. Fiecare comitet de studii, la care participă un număr de Comitete Electrotehnice naționale, este pus sub președinția unei personalități de specialitate — unul din aceste comitete naționale asigurând în același timp serviciul de secretariat al comitetului de studii respectiv.

Până în prezent au luat ființă 21 comitete de studii și anume:

1. *Nomenclatură*, cu trei subcomitete și anume: a) Vocabularul internațional; b) Mărimi și unități electrice și magnetice; c) Simboli literari și semne.

2. *Specificarea mașinilor electrice.*

3. *Simboli grafici.*

4. *Turbinele hidraulice.*

5. *Turbine cu aburi.*

6. *Suporți cu dulii de lămpi.*

7. *Aluminiu.*

8. *Tensiuni și materiale izolante pentru înalte tensiuni.*

9. *Material de tracțiune electrică.*

10. *Uleiuri izolante.*

11. *Linii aeriene.*

12. *Radiocomunicații.*

13. *Aparate de măsură.*

14. *Specificarea cursurilor de apă.*

15. *Lacuri izolante.*

16. *Mărci de bordă.*

17. *Înterupători în ulei.*

18. *Aplicații pe vapoare* (acest comitet a fost dizolvat).

19. *Motoare cu combustie internă.*

20. *Cabluri electrice.*

21. *Normalizarea internațională a încercărilor de acumulatori.*

Comitetele de studii pe baza lucrărilor lor, formulează propuneri pe care le supun comitetelor naționale, propuneri ce rămân definitive în cazul când niciun comitet național nu ridică obiecțiuni în un anumit interval de timp.

Fiecare comitet de studii se întrunește separat la date ce se fixează în acord cu Secretariatul general. Din timp în timp, la intervale de trei ori patru ani, se aranjează o reuniune plenară a Comisiunii, cu care ocazie se aranjează și reuniunea totalității sau marei majorități a comitetelor de studii. Reuniunea plenară ratifică lucrările comitetelor de studii și alege un președinte, și un comitet de administrațiune, a căror funcțiuni durează până la finele reuniunii plene următoare. Atribuțiunile comitetului de

administrațiune este de a asigura în mod permanent continuitatea lucrărilor Comisiunii în conformitate cu regulamentul și programul său.

Prin admirabila sa organizație, Comisiunea Electrotehnică Internațională reprezintă o instituție de o deosebită importanță și a căror lucrări de o înaltă valoare se impun lumii științifice și tehnice internaționale, din lumea întreagă.

Merită a fi relevat în acelaș timp, că pentru lucrările speciale de o deosebită importanță ce depășesc cadrul restrâns al unui comitet de studii și care implică o continuitate permanentă, s'au creat organisme internaționale ce au căpătat ele singure o puternică dezvoltare. Astfel s'a creat sub auspiciile Comisiunii Electrotehnice Internaționale, organizația denumită « *Conférence Internationale des Grands Réseaux* » a căror deliberări și studii sunt folosite fie direct, fie indirect de Comisiunea Electrotehnică.

Până în Ianuarie 1927, România era cu totul străină de lucrările Comisiunii Electrotehnice Internaționale.

La această dată, din inițiativa « *Institutului Național Român pentru Studiul Amenajării și Folosirii Izvoarelor de Energie* » (« I. R. E. ») s'a constituit *Comitetul Electrotehnic Român* (C. E. R.), după normele admise de organizația internațională.

Pe baza demersurilor « I. R. E. », au aderat la *Comitetul Electrotehnic Român*, până în prezent, următoarele instituțiuni:

- a) Ministerul Lucrărilor Publice și al Comunicațiilor.
- b) Ministerul Industriei și Comerțului.
- c) Ministerul Instrucției Publice.
- d) Ministerul Armatei.
- e) Școala Politehnică « Regele Carol al II-lea », București.
- f) Școala Politehnică din Timișoara.
- g) Institutul Electrotehnic București.
- a) Institutul Electrotehnic Iași.
- i) Societatea Politehnică.
- j) Asociația Generală a Inginerilor.
- l) Asociația Inginerilor din Industriile Miniere.
- m) Asociația Producătorilor și Distribuitorilor de Energie Electrică.
- n) Societatea Română de Științe.
- o) Uniunea Generală a Industriașilor din România.
- p) Institutul Național Român de Energie.

Odată constituit, *Comitetul Electrotehnic Român*, s'a aranjat în rândurile comitetelor electrotehnice naționale participând la Comisiunea Electrotehnică Internațională și deci la lucrările acestei importante organizațiuni.

Președinția *Comitetului Electrotehnic Român* a fost asigurată de d-nii Prof. Dr. Dr. Hurmuzescu, N. Vasilescu-Karpen și Constantin D. Bușild, Președintele *Institutului Național Român al Energiei*.

Activitatea Comitetului Electrotehnic Român se poate rezuma în linii generale la:

I. *Stabilirea de norme și prescripțiuni.* Este evident că lucrările electrice la noi în țară păcătuiesc de mult prin lipsa unor norme și prescripțiuni cu caracter unitar. Diversele instalațiuni erau executate după prescripțiuni cu totul diferite unele de altele și de multe ori improprii pentru condițiile noastre locale.

Comitetul Electrotehnic Român și-a propus de a-și lua sarcina cu totul îngrată ca prin colaborare cu organizațiunile tehnice și științifice românești să elaboreze norme și prescripțiuni ținând seama de condițiile locale, unde e cazul și ținând seama de recomandațiunile și de precizările cu un caracter definitiv al Comisiunii Electrotehnice Internaționale.

Astfel s'a ajuns acum la elaborarea următoarelor norme și prescripțiuni:

1. Simboli grafici pentru instalațiunile electrice de curent tare.
2. Prescripțiuni pentru executarea instalațiunilor electrice interioare.
3. Prescripțiuni pentru încercarea izolatorilor din orice material, destinați instalațiilor electrice funcționând sub o tensiune dela 1000 volți în sus.
4. Prescripțiuni pentru mașini electrice.
5. Prescripțiuni pentru contorii de energie de curent alternativ.
6. Prescripțiuni pentru transformatorii de măsură.
7. Prescripțiuni pentru turbine cu aburi.
8. Prescripțiuni privitoare la liniile aeriene de curenți intensi.

Aceste prescripțiuni au căpătat treptat și aprobarea oficială a Ministerului de Industrie și Comerț.

Relevăm că parte din aceste prescripțiuni sunt rezultatul unor studii, unele originale, cu caracter particular românesc. Printre aceste menționăm în special *Prescripțiunile pentru executarea instalațiilor electrice interioare* și *Prescripțiunile privitoare la liniile aeriene de curenți intensi*.

II. *Colaborarea la lucrările Comisiunii Electrotehnice Internaționale.* În acesată direcție Comitetul Electrotehnic Român a participat efectiv la lucrările unora din comitetele de studii aducând contribuțiuni ce au fost admise și reținute de Comisiune.

Pentru aceste contribuțiuni menționăm:

a) S'au prezentat Subcomisiunii Vocabularului două răspunsuri la chestionarele acestei subcomisiuni: unul în 1927 și altul în 1930.

b) D-l Ing. C. I. Budeanu, delegatul Comitetului Electrotehnic Român, a luat parte la reuniunile celui subcomitet la ședința ținută în anul 1927, cât și la cea ținută în Iulie 1929, la Paris, sub președinția d-lui C. O. Mailloux, fost președinte de onoare al Comisiunii. Cu acea ocazie s'a discutat toți termenii Clasei I-a relativ la termenii generali. Parte din revizuirile definițiilor termenilor generali s'au făcut pe baza cererii delegatului român; astfel s'a admis că noțiunea de pulsație așa cum e definită acum să nu se extindă la regimul nesinusoidal.

Cu aceeași ocazie pe baza propunerii delegatului român s'a înființat o clasă nouă de termeni referitori la aplicațiile mecanice ale electricității.

c) Comitetul Electrotehnic Român adoptând în ședința sa din 22 August 1927 nota d-lui *C. I. Budeanu*, asupra definiției valorii coeficientului de deformare a transmis-o Comisiunii Electrotehnice Internaționale. Această notă a contribuit în parte, ca cu ocazia reuniunii dela Belagio să nu fie adoptată propunerea germană asupra coeficientului de deformare, propunere ce nu era în concordanță cu nota românească.

d) În anul 1929, Comitetul Electrotehnic Român și-a dat adesiunea la denumirea de *Herz* pentru unitatea de frecvență, pe baza propunerii Comitetului Național German. Deși mai toate comitetele europene inclusiv cel francez și-au dat adesiune în acelaș sens, propunerea a rămas încă în suspensie din cauza opoziției Comitetului american în special.

e) În 1930, Comitetul Electrotehnic Român a prezentat o propunere pentru adoptarea denumirii de « var » ca unitate de putere reactivă și adoptarea altor câteva denumiri de mărimi și noțiuni reactive.

Aceste propuneri au fost admise cu ocazia reuniunii dela Stockholm, în 1930.

f) Comitetul electrotehnic a fost reprezentat la reuniunea plenară din Belagio prin d-nii *C. D. Bușilă, M. Voinescu, Al. Harlat și I. Buruiană*, iar la reuniunea plenară din Stockholm, în 1930, prin d-nii *C. D. Bușilă, C. I. Budeanu, I. Ștefănescu-Radu și P. Neamțu*.

Cu această din urmă ocazie delegația română a susținut și obținut aprobarea propunerii relevantă la punctul e) de mai sus.

Cu aceeași ocazie d-l *C. I. Budeanu* a luat parte la lucrările subsecției mărimilor electrice și magnetice, punând chestiunea definiției acelor mărimi fără a se porni dela masa magnetică, când s'a recunoscut în mod oficial valabilitatea unei astfel de procedări, menținându-se însă încă în mod provizor, pe considerația de uzanță, vechea procedare.

Activitatea Comitetului Român în această direcție fiind relevantă, i s'a rezervat în mod oficial un loc de membru în Comitetul de studii al nomenclaturii.

g) Cu ocazia reuniunii din Stockholm, Comitetul Electrotehnic Român a propus instituirea unui nou comitet de studii al normalizării încercării acumulatorilor. Comitetul de acțiune, căruia i s'a deferit propunerea a admis-o instituind astfel Comitetul de studii No. 21 sub președinția d-lui *Jumau* (France). Cu secretariatul acestui comitet a fost însărcinat Comitetul Național German, iar vicepreședinția a fost rezervată unui delegat român.

III. *Publicațiuni.* Comitetul Electrotehnic Român are până în prezent 16 publicațiuni referitoare la lucrările acestui comitet, dări de seamă, studii ale membrilor săi cât și a savanților străini, în legătură cu lucrările comitetului.

« Conferința Internațională a Marilor Rețele Electrice de Înaltă Tensiune ». Această organizație internațională a fost creată în 1921 sub auspiciile Comisiunii Electrotecnice Internaționale, căreia îi pregătește și îi înlesnește lucrările.

Obiectul Conferinței care a fost urmărit în mod constant dela crearea sa, este de a studia diferitele probleme privind producerea, transportul și distribuția energiei electrice sub înaltă tensiune.

Sub auspiciile sale se reunesc pentru a discuta și a pune la punct diferitele chestiuni, constructorii de materiale electrice, antreprenorii de linii electrice, exploataorii de rețele, profesorii, inginerii consultanți și delegații administrațiilor și asociațiilor tehnice. Ea constituie cea mai vastă organizație electrotehnică internațională (în 1931 având 738 de membri) și poate fi considerată ca locul de întâlnire mondial periodic al electricienilor.

Scopul său este în primul rând de ordin *tecnic*: de a se stabili cum se pot construi și exploata mai bine instalațiile electrice. Totuși în mod indirect scopul final este și economic întru cât urmărește să stabilească « cum poate fi banul cât mai bine utilizat ».

Conferința marilor rețele de înaltă tensiune a avut până acum 6 sesiuni ținute regulat din 2 în 2 ani începând din 1921.

Această continuitate de lucrări, acest ritm regulat de activitate asigură Conferinței maximum de randament. Sesiunile sale succesive dau posibilitatea de a se urmări evoluția cercetărilor și a progreselor electrotehnice din lumea întreagă.

Această continuitate este asigurată chiar în perioada dintre 2 sesiuni prin lucrările celor 11 comitete de studii create de Conferință și având ramificații în toate țările:

1. *Comitetul uleiurilor de transformatori*, sub președinția d-lui Weiss (Franța).
2. *Comitetul materiilor izolante*, sub președinția d-lui *Drewnowski* (Polonia).
3. *Comitetul mărcilor de calitate*, sub președinția d-lui *Lohr* (Olanda).
4. *Comitetul cablurilor de înaltă tensiune*, sub președinția d-lui *Bakker* (Olanda).
5. *Comitetul întreruptorilor în ulei*, sub președinția d-lui *Perrochet* (Elveția).
6. *Comitetul ameliorării factorului de putere*, sub președinția d-lui *Bușild* (România).
7. *Comitetul mersului în paralel al centralelor*, sub președinția d-lui *Roncaldier* (Italia).
8. *Comitetul punerii la pământ al neutrului*, sub președinția d-lui *Del Buono* (Italia).
9. *Comitetul izolatoarelor*, sub președinția d-lui *Van Cauwenberghe* (Belgia).

10. *Comitetul supratensiunilor*, sub preșidenția d-lui *De Vineza* (Spania).

11. *Comitetul liniilor aeriene*, sub preșidenția d-lui *List* (Cehoslovacia).
Lucrările fiecărei sesiuni sunt dirijate de biroul Conferinței care, este format în modul următor:

Președinți de onoare, d-nii: *Blondel* (Franța); *Feldmann* (Olanda); *Legouez* (Franța).

Vice președinți de onoare, d-nii: *Borgquist* (Suedia); *Del Buono* (Italia); *Gevaert* (Belgia).

Președinte, d-l *Ulrich* (Franța).

Vice președinți, d-nii: *Attwood* (Statele-Unite); *Bauer* (Elveția); *Barbagelata* (Italia); *Bakker* (Olanda); *Brock* (Austria); *Bușilă* (România); *Budeanu* (România); *Drewnowski* (Polonia); *Duquesne* (Belgia); *List* (Cehoslovacia); *Montanès* (Spania); *Norberg Schulz* (Norvegia); *Perrochet* (Elveția); *Shibusawa* (Japonia); *Wilczek* (Ungaria); *Woodhouse* (Marea Britanie); *Young* (Statele-Unite).

Delegat general, d-l: *Tribot-Laspière* (Franța).

Lucrările celor 6 sesiuni cari au avut loc, au fost publicate și formează un material documentar de un mare interes pentru cei ce studiază chestiunile privind înalta tensiune. Dărilor de seamă a primelor 2 sesiuni (1921 și 1923), formează câte un volum (1200 pagini fiecare); ale celei de a 3-a și celei de a 4-a sesiune a Conferinței, formează câte 2 volume (de câte 900 pagini fiecare) și a celei de a 5-a și a 6-a sesiuni 3 volume (de câte 750 pagini fiecare).

A 7-a sesiune a Conferinței internaționale are loc la Paris, între 18 și 24 Iunie 1933. Ca și la sesiunile anterioare lucrările acestor sesiuni sunt împărțite în trei secțiuni:

Secțiunea I-a. (Producerea curentului): alternatori, mers în paralel, transformatori, stațiuni de plecare, stațiuni în aer liber, substațiuni, aparat de înaltă tensiune, exploatare de centrale și de substațiuni de transformare, etc.

Secțiunea II-a. (Construcția și izolația liniilor): calculul și construcția pilonilor (metalici, de beton armat și de lemn) masive de fundație, armare de piloni, material de fixarea conductorilor, izolatori, (construcție și încercări), conductori, cabluri aeriene și subterane, întrebuințarea alumiului în comparație cu cupru, influența intemperiilor și a climatului, reglementarea liniilor și controlul Statului, etc.

Secțiunea III-a. (Exploatarea și interconexiunea rețelelor): funcționarea centralelor, supravegherea și securitatea liniilor, supravegherea și înlocuirea izolatoarelor, protecția contra supratensiunilor și supratensiunilor, releuri, comunicații telefonice între centrale, parafulgere, controlul Statului, etc.

Toate aceste chestiuni vor fi studiate în același timp din punct de vedere tehnic, economic, administrativ și social.

Pentru organizarea participării țării noastre la această manifestare internațională, « Institutul Național Român pentru Studiul Amenajării și Folosirii Izvoarelor de Energie » solicitat de organizarea centrală a Conferinței Internaționale din Paris, a crezut folositor a urma exemplele altor țări, și a înființat încă din 1925 un Comitet Național care să se ocupe cu această chestiune ¹⁾. Asemenea comitete naționale înființate și în Belgia, Elveția, Cehoslovacia, Statele Unite, Italia, Japonia, Marea Britanie, Norvegia, Olanda, Polonia, Rusia, Spania, Suedia și Ungaria, au fost de cel mai mare folos pentru participarea țărilor respective la precedentele sesiuni ale Conferinței Internaționale.

Comitetul Național Român ce s'a format în acest scop, este compus dintr'un număr de membri delegați ai Institutului și din reprezentanții administrațiilor publice interesate, ai instituțiilor culturale și ai asociațiunilor tehnice și industriale.

Comitetul Național are de scop:

a) De a asigura legături cu organizațiunea centrală a Conferinței Internaționale a marilor rețele electrice de înaltă tensiune;

b) De a face cunoscut importanța Conferinței și interesul practic ce prezintă lucrările sale;

c) De a obține și centraliza înscrierile pentru participarea la sesiunile Conferinței;

d) De a prepara și organiza participarea României la sesiunea Conferinței, prin contribuțiuni tehnice asupra chestiunilor din program. În acest scop Comitetul va centraliza și examina rapoartele ce se prezintă, înlăturând pe cele ce nu vor prezenta un interes suficient. — c —

Conferința Mondială a Energiei. Aceasta a luat ființă în 1924 și își are sediul ei central stabilit la Londra. Un număr de 50 de țări au aderat la această organizare internațională care se ocupă de toate chestiunile în legătură cu problema energiei.

Scopul Conferinței este de a delibera cum resursele industriale și științifice de energie pot fi adaptate din punctul de vedere național și industrial:

Luând în considerație resursele posibile ale fiecărei țări în energie hidrolică, produse petrolifere și minereuri;

Prin comparațiunea experiențelor în dezvoltarea agriculturii științifice, irigațiuni și transportul pe uscat, aer și apă;

Prin conferințe ale inginerilor civili, electrici, mecanici, maritimi și de mine, ale experților tehnici și ale autorităților pentru cercetări științifice și industriale;

¹⁾ Sediul Comitetului Național Român este la sediul « Institutului Național Român pentru Studiul Amenajării și Folosirii Izvoarelor de Energie », București I, Str. Marconi 1, unde se pot adresa orice cereri de informațiuni.

Prin consultațiuni ale consumatorilor de energie și fabricanților instrumentelor de producție;

Prin conferințe de educațiune tehnică pentru a revizui metodele educative în diferitele țări și a lua în considerație mijloacele prin care facilități existente pot fi îmbunătățite;

Prin discuțiuni asupra situațiunii financiare și economice a industriei naționale și internaționale;

Prin înființarea unui birou permanent pentru strângerea datelor, pregătirea de inventariare a surselor mondiale de energie, și schimbul de informațiuni industriale și științifice, prin reprezentanți numiți în diferitele țări.

A fost o tendință de a considera Conferința Mondială a Energiei ca o întrunire de savanți și ingineri cari s'au devotat studiului unor asemenea probleme, cari au numai o sferă limitată de întrebuințare și sunt în mare grad, proprietatea specialistului. Este oarecare parte de adevăr în această credință, mai ales dacă se dă atențiune numai unor secțiuni izolate ale Conferinței și nu Conferinței în întregime. Funcțiunea adevărată a Conferinței însă — și aci poate va consista importanța care rămâne — este că urmărește dezvoltări economice mai mari și, deși o discuțiune internațională adițională numai asupra dificultăților economice pure ar fi aproape fără efecte după experiențele anterioare făcute în această direcțiune, Conferința atinge puncte principale care, mai înainte, nici odată nu au fost luate în considerare.

Conferința Mondială a Energiei constituie o efortare serioasă de a obține operațiuni internaționale, nu numai în experiență dar și în practică și cunoștințe, astfel că se poate stabili oarecare bază practică pentru marile dezvoltări din viitor. S'a evidențiat, din ce în ce mai mult, că prosperitatea economică a lumii depinde de o conlucrare mai strânsă a inginerilor, savanților și economiștilor, pe când valoarea productivă a unei teorii, sau a unui principiu, depinde de transformarea lui în un program de dezvoltare care poate fi utilizat imediat, fie pentru îmbunătățirea echipamentului industrial al țărilor, fie pentru a se face o întrebuințare mai științifică asupra resurselor naturale de care dispun.

În timpul ultimilor ani a evoluat foarte mult dorința de a realiza un aranjament internațional a valorilor economice atât pentru trebuințele actuale cât și pentru cele viitoare, cu alte cuvinte se manifestă tendința de a realiza o lucrare de reconstrucție, care să aibă în dosul ei un fel de sancțiune internațională. În această direcțiune dorința există încă cu toată discreditarea sub care a căzut ideea de reconstruire, datorită situațiunilor prin care trece viața economică a lumii. Conferința Mondială a Energiei are marele merit a trece peste multe dificultăți întrucât discută, multe din cercetările fundamentale ale civilizațiunii noastre industriale actuală — supravegherea și utilizarea resurselor naturale având în vedere de a le pune cât mai curând în valoare, exploatarea economică de combustibile

și conservarea energiei, întrebuințarea energiei în industrie, normalizarea practicei internaționale în ceea ce privesc planurile în fabricațiunea de echipament industrial, cooperatiunea internațională în ceea ce privește finanțarea, educațiunea și exploatarea.

Prima sesiune plenară a Conferinței Mondiale a Energiei a avut loc în 1924, la Londra, unde reprezentanții a 40 țări din lume au luat parte la discutarea unui material foarte însemnat în întregul câmp de activitate a problemei energiei. O a doua sesiune plenară a avut loc la Berlin în 1930, cu un program general tot așa de vast ca cel dela prima sesiune, și cu o participare foarte mare de delegați din toate țările globului.

Intre cele două sesiuni plenare au avut loc 4 sesiuni speciale, cu program limitat: Bassel (1926), Londra (1928), Barcelona (1929) și Tokyo (1929)¹⁾.

O a cincea sesiune specială are loc în vara anului acesta în țările Scandinave.

Programul acestei sesiuni speciale, consacrată problemelor energiei în marea industrie și transporturi, creiază un cadru favorabil unor discuțiuni rodnice. Conferința întrunește pentru prima dată pe industriași și pe experții în amenajări și exploatare a surselor de energie, prezentând astfel un prilej unic pentru un schimb de experiență asupra problemelor comune.

Participarea și colaborarea a 18 țări în afară de țările Scandinave, a fost până acum asigurată și Comitetele Naționale clasează și redactează cele mai bine de 170 rapoarte deja anunțate. Mai mult de 1000 de persoane și organizațiuni au cerut informațiuni și multe dintre acestea s'au înscris printre participanți.

Circa 40 rapoarte tratează probleme privind alimentarea cu energie a marei industrii, precum stabilimente mixte de forță și căldură, rolul marei industrii în organizația generală a energiei, etc. Unele din aceste rapoarte propun soluțiuni noi și foarte interesante a diverselor probleme tehnice și economice ridicate de această chestiune.

Un mare număr de rapoarte se ocupă de chestiunea trasmiterii gazului la distanțe mari — chestiune ajunsă foarte recent la ordinea zilei în multe țări — alte rapoarte studiază problema energiei în cazuri mai speciale privind industria fierului și a oțelului, a celulozei și a hârtiei precum și a altor industrii consumatoare de aburi pentru încălzit.

Problema energiei în transporturi formează obiectul a 62 de rapoarte, în care se discută mai multe chestiuni importante din serviciul feroviar și de navigație. Concurența între tracțiunea electrică sau cu motoare Diesel

¹⁾ Lucrările celor două sesiuni plenare și 4 sesiuni speciale WPC, sunt publicate în 35 volume. Pentru procurarea acestor volume, se pot obține informații dela « Institutul Național Român pentru Studiul Amenajării și Folosirii Izvoarelor de Energie », București, I, str. Marconi, No. 1.

și locomotivele cu aburi, pentru distanțe lungi și între liniile electrice și autobuze pentru circulația urbană și suburbană, au fost examinate cu o deosebită atențiune.

De aci se poate vedea că sesiunea Scandinavă a Conferinței Mondiale a Energiei, a deșteptat peste tot un adânc interes și se poate crede cu drept cuvânt că va realiza toate așteptările și că va servi la înfăptuirea a încă unei victorii a spiritului de colaborare tehnic internațional.

Sesiunea aceasta se va deschide în Copenhaga la 26 Iunie 1933, iar apoi lucrările vor fi continuate la Stokholm și Oslo.

Informații privitoare la participarea la această sesiune se pot obține dela Comitetul Național Român al Conferinței la « Institutul Național Român pentru Studiul Amenajării și Folosirii Izvoarelor de Energie », București, I, str. Marconi No. 1.

— c —

Primul Congres al marilor baraje. Chestiunea marilor baraje preocupă în ultimul timp organizațiile tehnice din străinătate; în ultimii ani problema a fost examinată atât de marea organizațiune internațională a Conferinței mondiale a energiei, în sesiunile speciale ce au avut loc la Basel (1926) și la Barcelona (1927) cât și de către Societatea Hidrotehnică din Franța. De asemeni numeroase alte organizațiuni internaționale și naționale s'au ocupat de această chestiune.

Cu ocazia celui de al doilea Congres internațional al « Uniunii Internaționale a producătorilor și distribuitorilor de energie electrică » ce a avut loc la Paris în Iulie 1928, s'a pus bazele de organizare a unei « Comisiuni Internaționale a marilor baraje » și prin înțelegerile ulterioare stabilite cu Conferința mondială a energiei, această Comisiune Internațională funcționează dela 1930, ca un organ al Conferinței mondiale a energiei. Comitete naționale sunt create în diferitele țări și în România, « Comitetul Național al barajelor » funcționează pe lângă « I.R.E. » cu concursul autorităților și instituțiilor interesate.

În același timp cu sesiunea specială pe care Conferința mondială a energiei o organizează în țările scandinave în Iunie 1933, Comisiunea Internațională a marilor baraje, organizează primul Congres Internațional al marilor baraje. În programul acestui Congres sunt prevăzute următoarele chestiuni:

1. Baraje de beton, sau de zidărie:

- a) Deteriorarea prin învechirea betonului barajelor de greutate;
- b) Chestiuni relative la influențele temperaturii interne și la deformarea barajelor de greutate.

2. Baraje de pământ:

- a) Metode de cercetări permițând să se recunoască dacă un material este apt a fi întrebuințat la construcția unui baraj de pământ;
- b) Studiul legilor fizice comandând infiltrarea apei prin baraje și solul de sub baraje.

Orice informațiuni relative la participarea la acest Congres, pot fi obținute dela «Comitetul român al marilor baraje» la «Institutul Național Român pentru Studiul Amenajării și Folosirii Izvoarelor de Energie», București, I, Str. Marconi No. 1.

— c —

Problema electrificărilor rurale. Importanța utilizării energiei electrice ca factor de civilizație și progres este astăzi incontestată în întreaga lume

Dacă foloasele acestei utilizări în industrie și la orașe au în primul rând o importanță economică, aceste foloase se manifestă mai ales din punct de vedere social, în utilizările posibile la sate și în special în ocupațiunile în legătură directă sau indirectă cu agricultura.

Intr'adevăr, posibilitatea procurării de energie electrică ieftină în gospodăriile rurale are o foarte mare importanță civilizatoare pentru aceste gospodării, dându-le interesul pentru o existență mai comodă și confortabilă și scutind pe locuitorii rurali de multe osteneli ale muncii manuale, în operațiunile cari pot fi efectuate cu ajutorul motorului electric.

Deși problema acestei alimentări cu energia electrică a gospodăriilor rurale are o importanță bine stabilită, totuși soluțiile ce-i s'au dat până astăzi sunt încă destul de slabe, din cauza dificultăților ce i s'au pus în cale pretutindeni.

Intr'adevăr, energia ieftină nu poate fi procurată decât dela Centrale electrice mari și bine utilizate; ori, pentru a transporta și distribui această energie, dela marile centrale regionale la fiecare gospodărie în parte, este nevoie să se împânzească adeseori suprafețe mari cu rețele de înaltă și joasă tensiune, precum și este nevoie de instalarea de numeroase posturi de transformare.

Ori, în aceste rețele și posturi trebuiesc investite sume importante, cari de cele mai multe ori nu pot fi remunerate, din cauza slabei utilizări cari reprezintă caracteristica principală a utilizărilor rurale, o utilizare de 500—1.000 ore anual a puterii instalate în astfel de utilizări reprezentând un maximum.

Pe de altă parte apoi, aparatele de utilizare a energiei electrice sun încă destul de scumpe pentru mijloacele restrânse ale gospodăriilor rurale, astfel că și acest fapt constituie încă o piedică pentru dezvoltarea acestor utilizări.

Date fiind toate aceste realizări, este lesne de înțeles de ce dezvoltările rurale au prins în primul rând în țările în care populația este mai densă și mai civilizată, iar energia electrică se vinde cu prețuri suficient de reduse.

În această categorie intră Elveția, Olanda, Danemarca, Statele nordice în regiunile cu populație mai densă, și în al doilea rând Anglia și Germania.

În toate aceste țări, utilizările rurale sunt caracterizate mai ales prin răspândirea foarte importantă a iluminatului electric și prin utilizarea

motoarelor electrice pentru lucrările de fermă. În general însă, consumatorii rurali au fost lăsați la dispoziția inițiativei particulare, reprezentată prin distribuții de energie electrică, cari distribuitori au luat asupra lor investițiile și toate detaliile relațiilor cu consumatorii.

Totuși, adeseori oficialitatea — Statul — dându-și seama de rolul social pe care îl are întinderea acelor electrificări rurale, a intervenit direct, încurajând în diferite feluri întreprinderile create în acest scop și subvenționând chiar direct astfel de întreprinderi: exemplul tipic în acest sens îl reprezintă Franța.

În fine mai trebuie menționată aci situația electrificărilor rurale în America de Nord, unde se poate spune că populația rurală a atins în ultimul timp un maximum de cerințe de confort. În America de Nord este caracteristică electrificarea individuală, prin grupuri electrogene proprii ale fiecărei ferme în parte, dat fiind că problema construcției de rețele rurale este adeseori imposibilă, din cauza marilor distanțe între gospodării, și acestea fiind adeseori izolate.

La noi în țară, deși principala ramură de producție este agricultura, electrificările rurale se prezintă actualmente foarte slab, atât din cauza inconvenientelor citate mai sus și care subsistă toate în condițiunile noastre speciale, cât și din cauza lipsei foarte pronunțate a oricărei cerințe de confort la populația noastră rurală, lipsă agravată prin depresiunea economică a timpurilor din urmă.

Totuși, în special în ținuturile alipite foste ale Imperiului Austro-Ungar, în regiuni unde condițiunile economice au permis o mai bună stare a populației rurale, există electrificări rurale de oarecare importanță și care ar putea servi de exemplu pentru realizări noi.

Institutul nostru, interesându-se în de aproape de problema promovării electrificărilor rurale, ca fiind o problemă de importanță atât economică cât și socială și fiind convins că, din cecece există astăzi în țara noastră se pot încă trage concluzii interesante, face pe această cale un călduros apel la toate instituțiile și persoanele care ar poseda date tehnice și economice asupra acestei probleme, să binevoiască a i le comunica.

Menționăm că, deși la noi până acum oficialitatea s'a desinteresat de această problemă, totuși ea a fost într-o oarecare măsură studiată de exponenți ai cercurilor tehnice ale producătorilor și distribuitorilor de energie electrică, dela cari există și câteva documentări în această materie.

Astfel, menționăm: raportul d-lui Ing. *Sigmund Dachler*, Directorul uzinelor electrice din Sibiu, « Utilizarea electricității în agricultură » (« Referate și Rapoarte Tehnice » I. R. E. No. 7, — 1927); rapoartele d-lui Ing. *Vlad Rădulescu*: « Utilizarea energiei electrice în agricultură în Elveția » și « Utilizarea energiei electrice în agricultură în Franța » (Referate și Rapoarte Tehnice » I. R. E. » No. 27 și 29, — 1928); raportul d-lui Ing. *Paul Dimo*: « Asupra electrificărilor rurale » la Congresul inginerilor absolvenți ai Școalei Politehnice « Regele Carol al II-lea » din București, (Noem-

vrie 1931) și în fine, articolul d-lui Ing. *Nicolae Negrescu*: « Dificultățile electrificărilor rurale » din Buletinul Asociației Generale a Producătorilor și Distribuitorilor de Energie Electrică, No. 1, Ianuarie 1933.

Nădăjduim însă că problema este abia deschisă și că, deși, problema electrificărilor rurale este la noi mai mult o chestiune de viitor, i se va da o mai mare atențiune, atât de către instituțiile de specialitate cât și de către oficialități, dată fiind importanța economică și socială ce va avea în momentul când se va păși la realizări mai importante.

VLAD RĂDULESCU.

Tracțiunea pe căile ferate. Institutul a apreciat importanța ce are problema tracțiunii pe căile ferate și strânsa legătură a acestei chestiuni de întreaga problemă a folosirii raționale a izvoarelor de energie. În acest scop s'au organizat o serie de ședințe în care să se facă comunicări și discuțiuni în diferitele domenii de aplicațiune a tracțiunii pe căile ferate, spre a se putea expune progreselor realizate, a se discuta avantajiiile și inconvenientele diferitelor sisteme, putându-se eventual ajunge la concluziuni care să corespundă condițiunilor exploatării la noi în țară.

În ciclul acestor ședințe s'a fixat următorul program de comunicări:

1. D-l *N. Mocearov*: Tracțiunea prin locomotive cu aburi (Vineri 7 Aprilie 1933).
 2. D-l *C. Dinculescu*: Tracțiunea prin locomotive Diesel (Luni 10 Aprilie 1933).
 3. D-l *St. Miclescu*: Automotoare (Vineri 21 Aprilie 1933).
 4. D-l *L. Fournarachi*: Locomotive cu acumulatori electrici (Luni 24 Aprilie 1933).
 5. D-l *D. Șerbescu*: Locomotivele electrice din punct de vedere tehnic (Vineri 28 Aprilie 1933).
 6. D-l *I. Ș. Gheorghiu*: Domeniul tracțiunii electrice pe C. F. R. (Marți 2 Mai 1933).
 7. D-l *I. Ganițchi*: Combustibilul la C. F. R. (Vineri 5 Mai 1933).
 8. D-l *T. Atanasescu*: Programul dezvoltării rețelei de căi ferate din punct de vedere al mijloacelor de tracțiune de adoptat (Luni 8 Mai 1933).
 9. D-l *G. Petrescu*: Electrificarea liniei Câmpina-Brașov în cadrul programului de lucrări C. F. R. (Vineri 12 Aprilie 1933).
 10. D-l *C. I. Budeanu*: Tracțiunea electrică din punct de vedere al economiei naționale (Luni 15 Mai 1933).
 11. D-l *E. Radovici*: Rentabilitatea diferitelor sisteme de tracțiune pe C. F. R. (Vineri 19 Mai 1933).
- Conferințele se țin în localul Societății Politehnice, la ora 18½ în zilele indicate, afară de conferința d-lui *C. Dinculescu* care va avea loc la ora 21.
- După terminarea acestui ciclu de conferințe, se vor face, probabil, una sau două conferințe de sinteză.

Medalia Mascart. În 1923, «*Société française des electriciens*» a creat medalia trienală Mascart pentru a răsplăti pe savanții cari au produs cele mai proeminente lucrări în știința și tehnica electricității.

Pentru prima oară medalia Mascart a fost atribuită în 1923 d-lui *André Blondel*, membru al Institutului Franței, Profesor la Școala Națională de Poduri și Șosele din Paris, membru corespondent al Institutului nostru; pentru a doua oară această medalie a fost atribuită lui Sir *J. I. Thomson*, în 1926; pentru a treia oară a fost conferită în 1930, d-lui *Paul Janet*, membru al Institutului Franței, Profesor la Sorbona și Director al Școalei Superioare de Electricitate din Paris, membru corespondent al Institutului nostru.

Anul acesta medalia Mascart a fost atribuită pentru a patra oară, distinsului savant d-l *P. Boucherot*, fost profesor la Școala Superioară de Electricitate și profesor la Școala de Fizică și Chimie Industrială a orașului Paris. Această distincțiune a fost acordată d-lui *P. Boucherot* în special pentru remarcabilele sale lucrări cu privire la rolul capacității și inducției în curentul alternativ, în cuplajul alternatorilor, a motoarelor asincroni cu dublă înfășurare și a contribuției sale, alături de *Georges Claude*, la rezolvarea problemei folosirii energiei termice a mărilor.

La solemnitatea pentru remiterea medaliei Mascart, care a avut loc la Paris, la 5 Martie 1933, Institutul nostru a fost reprezentat prin d-l Dr. *Alexandru Proca*, Asistent la Institutul Poincaré de pe lângă Sorbona, membru al Institutului nostru.

Georg de Thierry. Din inițiativa *Deutscher Verband Technischwissenschaftlicher Vereine* s'a sărbătorit la 17 Decembrie 1932, aniversarea de 70 ani a Profesorului Dr. *Georg de Thierry*, dela Școala Politehnică din Berlin, a cărui activitate în domeniul lucrărilor hidraulice este foarte cunoscută în cercurile interesate.

La această serbare au luat parte ingineri și profesori, prieteni și elevi ai Profesorului; «Institutul Național Român pentru Studiul Amenajării și Folosirii Izvoarelor de Energie» a fost reprezentat, la această serbare, prin d-l Profesor *Constantin D. Bușilă*, Președintele «I. R. E.»

PUBLIKAȚIUNILE « I. R. E. »

« Institut Național Român pentru Studiul Amenajării și Folosirii Izoarelor de Energie », dă la lumină câteva serii de publicațiuni cu privire la scopul urmărit. Aceste publicațiuni sunt clasificate în următoarele opt serii și anume :

- I. Colecția de Publicațiuni ;
- II. Colecția de Referate și Rapoarte Tehnice ;
- III. Colecția Instalațiunilor de Producerea și Distribuția Energiei Electrice în România ;
- IV. Colecția de Monografii Tehnice ;
- V. Colecția Comitetului Electrotehnic Român ;
- VI. Colecția Comitetului de Studii pentru Ameliorarea Factorului de Putere ;
- VII. Colecția Norme și Prescripții ;
- VIII. Colecția de Monografii Economice și Statistice.

Între ultimile publicațiuni apărute, menționăm următoarele :

I. — Colecția de Publicațiuni

- No. 32. Puterea apei și turbinele de apă moderne. Vol. I, de Inginer *D. A. Pastia* Lei 650
- No. 33. Tarification de l'énergie électrique „ 550
- No. 34. Puterea apei și turbinele de apă moderne. Vol. II, de Inginer *D. A. Pastia* „ 900
- No. 35. Contribuțiuni la studiul combustibilului mineral în cadrul problemei energiei. Principiile unei politici de stat în materie de combustibil mineral. Vol. I, de Ing. *G. Damaschin* (Sub presă)

II. — Colecția de Referate și Rapoarte Tehnice

- No. 45. După șase ani de activitate a Institutului, de *Constantin D. Bușild* Lei 10
- No. 46. Congresul Internațional de Electricitate (Paris, 5—12 Iulie 1932), de Ing. *Matei G. Marinescu* „ 44

III. — Instalațiunile de Producerea și Distribuirea Energiei Electrice în România

No. 4. Centrala termo-electrică Șorecani, de <i>Grigore Ma-</i> <i>noilescu</i>	Lei 100
--	---------

IV. — Colecția de Monografii Tehnice

No. 29. Innobilarea ligniților, de Inginer-șef <i>Ioan Ganițchi</i> „	40
No. 30. Considerațiuni asupra utilizării cărbunilor în Ro- mânia, de Inginer <i>I. E. Bujoiu</i> „	68
No. 31. Magnetism și Materie. Magneton și Electron, de Profesor <i>Dr. Hurmuzescu</i> „	16
No. 32. Chestiunea Cărbunelui în Germania, de Dr.-Ing. <i>Isaia Is. Niculescu</i> (Sub presă)	

V. — Colecția Comitetului Electrotehnic Român

No. 15. Sur une nouvelle exposition, des phénomènes élec- tromagnétiques. Inutilité de la notion de masse magnétique, par le Professeur <i>N. Vasilescu-Karpen</i>	Lei 20
No. 16. Sur les principes fondamentaux concernant la struc- ture des systèmes d'unités et les définitions des grandeurs en électrotechnique, par le Professeur <i>C. I. Budeanu</i> „	20

VI. — Colecția comitetului de studii pentru ameliorarea factorului de putere

No. 14. La notion d'actions en électrotechnique, par M. <i>G. Darius</i>	Lei 30
No. 15. Note sur le réglage et le contrôle du facteur de puissance dans les réseaux d'interconnexion, par M. <i>D. Ivcher</i> „	50
No. 16. Définitions générales de la puissance active, réactive et apparente dans un système à deux fils, par Dr. Ingénieur <i>Stanislaw Frize</i> „	50
No. 17. Compte rendu de la réunion du 7 juillet 1932 à Paris „	50

VII. — Colecția de Norme și Prescripții

No. 4. Prescripțiuni pentru mașini electrice.	Lei 50
No. 5. Prescripțiuni pentru contorii de energie de curent alternativ „	40
No. 6. Prescripțiuni pentru transformatorii de măsură . .	30
No. 7. Prescripțiuni pentru turbine cu aburi „	275
No. 8. Prescripțiuni privitoare la liniile aeriene de curenți intenși „	100

BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECHNICE

NUMĂR APĂRUT LA 25 MAI 1933

S U M A R U L

	Pag.
Din lucrările Soc. Politecnice.	383
Luarea în considerație de noui membrii.	391
Alame obișnuite și alame speciale de Șt. Mantea și Tr. Negrescu.	393
Stabilirea rezistenței admisibile a terenurilor de fundații de X. Leahu.	421
Premiul C. Olănescu.	450
Sumarele revistelor	451

DIN LUCRĂRILE SOCIETĂȚII POLITECHNICE

Ședința Comitetului dela 21 Februarie 1933

Ședința se deschide la orele 18 și 30 sub președinția D-lui Inginer Inspector General *Ion Ionescu*.

Din Comitet sunt prezenți D-nii: *Theodor Atanasescu, Lucu Bădescu, Ion Cantuniar, Șerban Ghica, Andrei Ioachimescu și Grigore Stratilescu*.

Asistă D-nii *Ion Bușilă și Spiru Gold Haret* cenzori și D-l *Nicolae I. Georgescu* delegat cu administrația localului Societății.

Se dă citire Proceselor Verbale ale Ședințelor Comitetului din 18 Ianuarie, 12 13 și 14 Februarie, al căror text se aprobă cu unele modificări.

D-l Președinte face o scurtă dare de seamă asupra celor discutate în ultima ședință la Confederația Asociațiilor de Profesioniști intelectuali în vederea stabilirii formei definitive a Statutelor sale. În privința fixării normelor de cotizare s'au făcut o sumă de propuneri foarte diferite. După multe insistențe s'a admis propunerea Societății Politehnice, după care contribuția fiecărei asociații se calculează cu formula $3000 + 1000n$, unde n este numărul delegaților. S'a mai stabilit să se renunțe la înființarea calității de delegați supleanți, așa cum se prevăzuse în primul proiect de statut.

Față de această comunicare, Comitetul Societății Politehnice decide să se trimită scrisori D-lor supleanți, făcându-li-se cunoscută această însărcinare ce le fusese dată, încetează din motivul înființării funcțiunei însăși.

D-1 Președinte continuând cu expunerea celor hotărâte la Confederație, arată că s'a admis ca votul să se exercite proporțional cu numărul delegaților. De-asemeni s'a mai decis să se pornească la întocmirea unui așa zis «Cod de Etică profesională». S'a procedat la formarea Biroului, D-1 *Dr. Gheorghiu* fiind ales Președinte și D-1 *Laurențiu Teodoreanu*, vice președinte. În Comitetul celor nouă a fost ales cenzor D-1 *Dionisie Germani*. Urmează să se facă actul de constituire al Confederației. În acest scop Comitetul Societății Politehnice autoriză pe D-1 Președinte *Ion Ionescu* să se prezinte la Trib. Ilfov și să semneze în numele Societății Politehnice, actul constitutiv al Confederației.

Se va face în acest scop o procură specială.

În legătură cu chestiunea tipăririi Buletinului Societății Politehnice, D-1 Președinte *Ion Ionescu* expune propunerea D-lui *Const. Bușilă* pentru înglobarea în corpul tipăriturii a unor pagini aparte rezervate unora din Asociațiile Speciale Inginerești, plătinându-se bine înțeles de acestea costul corespunzător de imprimare. Buletinul se va ameliora astfel printr'un surplus de material și-o diversitate de subiecte, pe care altfel veniturile actuale ale Societății nu ni le mai permite.

Comitetul aprobă această propunere susținută de D-1 Președinte și se hotărăște să se răspundă comunicându-se acceptarea.

Se trece la chestiunea acțiunii întreprinsă de Societatea Politehnică împreună cu Asociația Generală a Inginerilor din România, pentru modificarea proiectului de Statut al încadrării personalului Căilor Ferate Române.

D-1 Președinte face cunoscut că, următor celor stabilite, D-1 *N. Vasilescu Karpen* Președintele Asociației Generale a Inginerilor a solicitat o audiență la D-1 Ministru al Lucrărilor Publice și Comunicațiilor pentru Comisiunea aleasă de societate, D-1 Ministru a fixat audiența pentru a doua zi la ora 11. În ziua fixată de D-1 Ministru, comisiunea s'a prezentat la ora dată împreună cu D-nii *Alex. Cottescu*, *Grigore Stratilescu*, *Laurențiu Teodoreanu*, *Păunescu* și *Chelaru*.

D-1 Ministru n'a venit la Minister, nici nu a anunțat Comisiunea dacă o va primi în ziua următoare astfel că memoriul, ce trebuia să fie înmănat nu a putut să-i fie remis direct ci a fost trimis pe calea registraturii. Textul memoriului a fost însă tipărit și distribuit D-lor Miniștrii și Deputați.

Se hotărăște ca până la o nouă împrejurare să se suspende intervențiile pe calea audiențelor, mai ales în urma acuzațiunilor aduse inginerilor în Parlament cu ocaziunea incidentelor dela Atelierele C. F. R.

D-1 *Theodor Atanasescu*, face o relatare din care rezultă că sunt unele indicii că rezolvarea chestiune Statutului C. F. R. poate fi

susceptibilă a primi o direcțiune mai favorabilă tezei inginerilor.

Se trece la examinarea corespondenței.

Comitetul, în virtutea Art. 7 modificat, din Statute, ia în considerare propunerile pentru admiterea de noi membri ai Societății și anume pentru Domnii *Aurel Cristea, Nicolae I. Ionescu, Isaia Niculescu, Sorin Ștefănescu-Rădu, Boris Strunski și Ioachim Socii*.

Comitetul decide ca membrii aleși în cursul unui an să plătească cotizația cu începere dela 1 Ianuarie, data dela care începe să li se trimită și Buletinul.

Se ia cunoștință de scrisoarea Uniunii Generale a Absolvenților Școalelor de Arte și Meserii prin care mulțumește Societății Politehnice de-a fi trimis un reprezentant la Congresul ce a avut loc în ziua de 18 Decembrie 1932.

Idem de adresa A. G. I. R. confirmând delegațiile D-lor Ingineri C. Atanasiu, Gh. Chelaru și C. Păunescu, membri ai Consiliului de Administrație A. G. I. R. pentru discutarea în Comitetul Societății a Statutului funcționarilor C. F. R.

Idem de adresa I. R. E. prin care acest Institut mulțumește pentru aprobarea obținută de-a avea la dispoziție sala de conferințe în fiecare luni a primului semestru 1933, la orele 21.

Idem de adresa prin care I. R. E. confirmă copia scrisorii privitoare la conferința D-lui Georgescu Gorjan.

Comitetul decide de-a nu acorda sala pentru ținerea de festivități altele decât cele ale Societății.

Se va răspunde în acest sens solicitării Asociației Elevilor Ingineri Constructori Români.

De-asemeni din lipsa de fonduri anume destinate, se renunță de-a contribui la baluri filantropice cum este cel anunțat de Absolvenții Școalelor de meserii sau cel anunțat de Federația Elevilor Ingineri ai Școlii Politehnice Regele Carol II.

Comitetul ia cunoștință de scrisoarea de mulțumire a Asociației române de Poduri pentru aprobarea dată de-a i se ține la dispoziție Sala de conferințe a Societății.

La cererea de intervenire a D-lui Ing. Julius Wild Gyula, se va răspunde că întrucât nu avem o lege care să protejeze titlul de inginer, nu se poate lua nici-o măsură în sensul cerut de D-sa.

La cererea D-lui Inginer Comerzan Octavian, se va răspunde indicând Asociația Generală a Inginerilor ca fiind în măsură să se ocupe de chestiunea pusă de D-sa (onorar).

Se va mulțumi pentru primirea la bibliotecă a următoarelor lucrări: «Incerări de arcuri de suspensiune la vagoane» de D-l Liviu Vasu; «Insemnătatea Cursului de Topografie» de D-l General Scarlat Panaitescu; «Ocrotirea Muncii naționale și șomajul intelectual» de D-l Inginer Silvic Cezar Cristea; «Pavagii speciale» de D-l Ing. Stefan Lakatos; «Calculul Betonului Armat vol. III» de D-l Ing.

Nicolae N Ganea; «Canalisation du secteur des cataractes du Bas-Danube» de D-l Gr. C. Vasilescu, apărută în seria IRE; «Anuarul hidrografic al României» trimis de Direcțiunea Apelor din Ministerul Lucrărilor Publice și al Comunicațiilor.

S'a mai primit prospectul Biroului Internațional al muncii de pe lângă Societatea Națiunilor intitulat: *La reduction des heures de travail comme remède au chômage*. Biroul internațional al Muncii a tipărit un raport cu titlul «*Durée de travail et chômage*» pentru a servi ca bază la lucrările conferinței preparatorii din Ianuarie 1933 în vederea Conferinței internaționale a Muncii care se va reuni la Geneva la 31 Mai 1933. Comitetul Societății Politehnice nu decide cumpărarea nedispunându-se de fonduri cu această destinație.

Idem pentru prospectul Ligii Națiunilor referitor la anunțarea publicației «*L'année sociale*» (*L'activité générale de l'organisation internationale du travail, Le mouvement social*).

Idem pentru «*Enzyklopädie der mathematischen Wissenschaften*» semnalată de Biblioteca Școalei Politehnice Regele Carol II.

Se propune schimbul Buletinului cu revista «*Libertatea*» care a trimis deja unele numere. Se va scrie în acest sens și revistei «*România Medicală*».

Comitetul mai aprobă să se plătească lei 2000 cotizația pe anul 1933 la Asociația Internațională de Poduri și Sarpante din Zürich.

Ne mai fiind nimic la ordinea zilei, ședința se ridică.

Președinte, Ion Ionescu

Secretar, Luca Bădescu

Ședința comitetului dela 12 Martie 1933

Ședința se deschide la ora 18^{1/2} sub președinția D-lui Inginer Inspector General *I. Ionescu*.

Membrii prezenți, D-nii: *R. I. Athanasescu, C. D. Bușilă P. P. Dulfu, Ș. Ghica, A. G. Ioachimescu, Cr. Mateescu, Șt. Pretorian*.

Asistă D-nii Cenzori *I. Bușilă*, și *H. Theodoru* precum și D-l *N. I. Georgescu*, delegat cu administrarea localului.

1. D-l Președinte aduce la cunoștință că D-l Ministru al Lucrărilor Publice și Comunicațiilor a cerut Societății Politehnice să delege doi membri în comisiunea pentru studierea legii asupra reglementării purtării titlului și exercitării profesiunii de inginer.

Se citește proiectul de lege al Asociației Generale a Inginerilor, cu care ocazie se fac unele observațiuni. D-l *C. D. Bușilă* constată că proiectul în general e bun, el realizând un fel de lege a corpului tehnic generalizat: opinează cu nu trebuiesc prevăzute cotizații

pentru membri colegiului, căci ele ar echivala cu noi impozite. D-sa cere ca acei ce vor reprezenta Soc. Politecnică să susțină acest proiect, cu cea mai mare hotărâre.

D-l *P. P. Dulfu* observă că în proiectul de lege nu sunt menționați inginerii agronomi, cari ființează pe baza unei legi speciale.

D-l *I. Bușilă* observă că sediul colegiului nu trebuie să fie la una din școlile politenice și decanul nu trebuie să fie rectorul acestei școale, ci e mai potrivit ca sediul să fie la Ministerul Lucrărilor Publice, decanul fiind Președintele Consiliului tehnic superior.

D-l *I. Ionescu* exprimă părerea că e foarte greu a se reglementa purtarea titlului de inginer întrucât unele categorii care se desființează prin acest proiect de lege purtau de sute de ani titlul de ingineri, de pildă inginerii hotarnici; deasemenea nu pot fi împiedicate școlile tehnice să acorde titlul de inginer în specialități cu totul nouă. Cel mai potrivit mijloc pentru a înfrâna abuzurile cu acest titlu ar fi adăogarea unui titlu de diferențiere pentru inginerii cu studii înalte, cum au de pildă germanii titlul de *Diplom-ingenieur*.

D-l *H. Theodoru*, în calitate de membru în Consiliul A. G. I. R. dă câteva explicații referitoare la alcătuirea proiectului de lege în discuție.

Comitetul delegă pe D-nii *Șt. Pretorian* și *C. Răileanu*, iar în caz de lipsă, pe D-nii *C. D. Bușilă* și *H. Theodoru* să reprezinte Soc. Politecnică în Comisia Ministerului de Lucrări Publice și Comunicație pentru studiul acestei legi.

2. Se citesc cererile de admisiune ca membri noi, ale D-lor: *Paraschivescu Alex.*, *Asnaș Solomon*, *Harasim Gheorghe*, *Constantinescu Niculae N.* și *Vasiliu Mihai*.

3. Se citesc adresele institului I. R. E. prin care Soc. Politecnică e invitată a numi delegați în Comisia electrotehnică internațională din Londra și în Comitetul pentru participare la Conferința mondială a energiei.

Comitetul decide menținerea vechilor delegați: D-l Prof. *C. Budeanu*, respectiv D-l Prof. *I. S. Gheorghiu*.

4. Se cetește cererea I. R. E. de a se permite publicarea în buletin în numerile de Ianuarie, Aprilie, Iulie și Octombrie articole și informațiuni cu mențiunea I. R. E., cu numerotație specială a paginilor, pe spezele I. R. E. Comitetul aprobă această propunere.

5. D-l Președinte aduce la la cunoștiință că defunctul *C. Olănescu* a lăsat bonuri în valoare de 100.000 lei (renta exproprierii 1920) pentru a se înființa un premiu internațional care se va decerne la fiecare 5 ani din cupoanele bonurilor, autorului celei mai bune lucrări din știința ingineriască, fie teoretică, fie aplicată.

Comitetul având în vedere că în împrejurările actuale valoarea premiului nu se pretează unui premiu internațional, decide a se admite la concurs autorii români sau străini ai oricăror publicații făcute în țară. Se decide publicarea concursului în buletin, menționându-se că, Comisiunea de examinare a lucrărilor își rezervă dreptul de a alege și alte lucrări în afară de acele prezentate la concurs.

6. Comitetul ia act de rezultatul financiar al ultimei serate care se încheie cu un excedent de 18.475 lei și mulțumește Comitetului de serbări al Societății pentru frumosul rezultat obținut.

7. Se citește adresa revistei «Science et Industrie» din Paris prin care se propune o colaborare românească la noua publicație «Construction et travaux publics».

Comitetul aprobă publicarea în buletin a invitației făcute de «Science et Industrie» și decide a se cere schimbul de publicațiuni.

8. La cererea Societății de binefaceri «Principele Mircea», se aprobă cumpărarea de ozonatoare în valoare de 500 lei pentru a fi utilizate la serata următoare.

9. Revista «l'Industrie des voies ferrées et de transports automobiles» cerând înnoirea abonamentului, Comitetul decide să fie întrebată Societatea Tramvaelor București, dacă mai plătește acest abonament.

10. Comitetul hotărăște a se cere la «Confederația Asociațiilor de profesioniști intelectuali din România» statutele definitive și actul de asociație spre publicare în buletin.

11. Se ia act de adresa revistei «România medicală» în care se acceptă schimbul cu buletinul Societății noastre.

12. Se ia act de primirea «Buletinului Asociației Producătorilor și distribuitorilor de energie electrică din România» și a broșurei «Consolidarea Datoriilor Particulare» de D-l Arh. Juga-Perian și se mulțumește trimițătorilor.

13. Se ia act de celebrarea centenarului Ing. K. Trevithick din Anglia și se decide publicarea în buletin a programului.

14. Revista Oil Weekly propunând abonarea Societății, Comitetul decide a nu se abona din lipsă de fonduri.

15. Se ia act de invitația Asociației Medicilor Veterinari la inaugurarea localului din Bulevardul Elisabeta 33, la 25. II 1933.

16. Comitetul ia cunoștință de adresa de mulțumire a Comitetului Japonez al Conferinței Mondiale a energiei pentru remiterea numerelor festive.

17. Se citesc adresele I. R. E. și ale «Cercului electrotecnic român» prin care se aduc mulțumiri Societății pentru acordarea sălei pentru conferințe și adunări.

18. Comitetul ia cunoștință de comunicare D-lui Ing. N. I. Geor-

gescu cu privire la noua situație a chiriilor localului Societății. S'a convenit de către actualii sau nouii chiriași a se plăti anual :

Magazin No. 1. . . .	75.000. — lei
No. 2. . . .	95.000. — »
No. 3. . . .	100.000. — »
No. 4. . . .	80.000. — »
No. 5. . . .	90.000. — »

Pentru magazinul No. 6 nu s'a prezentat încă nimeni.
Se aprobă încheierea contractelor cu valorile de mai sus.

Președinte, Ion Ionescu

Secretar, Cr. Mateescu

Ședința Comitetului dela 17 Martie 1933

Ședința se deschide la orele 18 și 30 sub președenția D-lui Inginer Inspector General *Ion Ionescu*.

Din Comitet sunt prezenți D-nii: *Theodor Atanasescu, Gh. Balș, Luca Bădescu, Constantin Bușilă, Petre Dulfu, Gh. Em. Filipescu, Șerban Ghica, Cristea Mateescu, Constantin Orghidan, Ștefan Pretorian, Nicolae Ștefănescu și Alexandru Teodoreanu*.

Asistă D-nul *Constantin Răileanu* și D-nii Cenzori *Ion Bușilă, Spiru Gold Haret și Dimitrie Stan*.

D-l Președinte *Ion Ionescu* anunță că în urma cererii D-lui *Ștefan Pretorian* s'a convocat urgent Comitetul Societății Politehnice pentru a se discuta în continuare proiectul de lege pentru purtarea titlului de inginer, ce urmează să fie depus în curând în Parlament.

D-l *Ștefan Pretorian* face o expunere a discuțiunilor urmate în comisiunea întrunită pentru studiarea proiectului de lege la care a luat parte și D-l *Mirto*, Ministrul Comunicațiilor și Lucrărilor Publice. D-nii delegați ai Societății Politehnice au făcut mai multe propuneri cari au fost adoptate de D-l Ministru.

În special D-l *C. Răileanu* a susținut ca proiectul să fie inversat astfel ca să se prevadă întâiu reglementarea exercitărei profesiunii și în al doilea rând garantarea purtării titlului de inginer.

D-l Ministru a numit o comisiune restrânsă pentru restudiare, cerând un proiect redactat cât mai curând posibil. D-l *C. Răileanu* a propus ca și D-l *Pretorian* să facă parte din acea comisie, cece s'a și admis.

D-l *Pretorian* dă cetire proiectului făcut de comisiune, comentând fiecare articol în parte. D-sa arată că proiectul este o modificare a proiectului întocmit anterior de Asociația Generală a Inginerilor

din România și roagă Comitetul Societății Politehnice să se pronunțe dacă este de acord cu fondul și redactarea dată, pentru a-l susține în plenul Comisiunii.

D-sa arată că pentru aplicarea legii s'au prevăzut așa zisele «Centre regionale» cari nu vor avea decât un rol de control și referență. Este vorba de o descentralizare ierarhizată, rolul principal îl va avea însă un comitet central.

D-l Președinte *Ion Ionescu* propune să se susțină în plenul Comisiunii prevederea ca alegerea Comitetului să poată fi făcută și în continuare. Să se introducă de-asemeni și posibilitatea cooptărilor, completându-se vacanțele. În special, un loc se va declara vacant pentru lipsă nemotivată în cinci ședințe consecutive.

Pentru că textul legii să nu fie prea lung, se recomandă ca unele din dispozițiile de detaliu să fie lăsate a fi trecute într'un Regulament care va fi întocmit în termen de 6 luni dela promulgarea legii. În regulament se va preciza de exemplu în ce proporție vor fi reprezentate în Comitet diferitele branșe de ingineri, precum și dispozițiile de funcționare a Comisiei de disciplină, etc.

D-l *Alex. Teodoreanu*, face propunerea ca să se insiste cu această ocazie să se rezolve concomitent și chestiunea Institutelor Universitare, avându-se în vedere ca actualmente Școalele Politehnice sunt cu mult prea suficiente prin promoțiile numeroase de Ingineri ce creiază în fiecare an, promoții sortite somajului.

D-l Președinte *Ion Ionescu* propune și Comitetul acceptă rezoluțiunea ca delegații Societății Politehnice să se retragă în caz că se va vedea că prin noua lege se caută să se grupeze la un loc și definitiv, cu aceleași drepturi, atât inginerii cât și absolvenții Institutelor Universitare.

D-l *Ștefan Pretorian* dă asigurări că aceasta nu se va putea întâmpla. D-sa consultă Comitetul dacă este satisfăcut asupra celorlalte puncte din proiectul de lege expus. Comitetul se declară de acord.

D-l Președinte *Ion Ionescu* mulțumește D-lor *Pretorian* și *Răileanu* pentru osteneala ce depun.

Ne mai fiind nimic la ordinea zilei, ședința se ridică.

Aprobat în Ședința Comitetului dela 12 Aprilie 1933.

Președinte, Ion Ionescu

Secretar, Luca Bădescu

LUARE IN CONSIDERAȚIE DE NOUI MEMBRII

In conformitate cu art. 7 al statutului (modificat)*), Comitetul a luat în considerație următoarele cereri de admitere de noi membrii:

In ședința dela 12 Aprilie 1933:

No curent	N u m e l e candidatului	Membrii propunători	T i t l u r i l e	P o z i ț i a actuală și adresa
1	Brătescu R. Nicolae	Hălăceanu I. Stoica Victor	Diploma Școalei Politecnice din București	Inginer, Subșef de secție, Secția de Intreținere C. F. R. Mediaș.
2	Carlan Petre	Dulfu P. P. Ghica Șerban	Diploma Școalei Politecnice din Timișoara.	Inginer, Inspector de Control, Casa Centrală a asigurărilor sociale. București 1, Hotel Mi- lano str. Pătrașcu Vodă 51.

*) Se reproduce art. 7 din Statut :

• Propunerile pentru admiterea nouilor membrii, cu recomandățiunea a cel puțin doi membri ai Societății se adresează Președintelui, fiind apoi supuse deliberării Comitetului.

• După ce Comitetul le ia în considerație cu majoritate de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți, se publică numele celor luați în considerație, împreună cu titlurile, numele propunătorilor, poziția actuală și adresa în primul număr al Buletinului, pentru ca toți membrii să poată lua cunoștință și să facă eventual contestație asupra admisibilității lor.

• După trecerea unei luni dela publicarea în Buletin, în prima ședință a Comitetului ce urmează, candidații asupra cărora nu s'a ivit nici o contestație, sunt proclamați membrii ai Societății.

• Pentru cei asupra cărora s'a ivit vre-o contestație, urmează să le studieze comitetul și să decidă cu majoritate de $\frac{3}{4}$, din numărul membrilor prezenți dacă este cazul ca aceasta să fie admisă sau nu. In acest al doilea caz, candidatul este deasemeni proclamat membru al Societății.

No. curent	Numele candidatului	Membrii propunători	Titlurile	Poziția actuală și adresa
3	Caranfil Nicolae George	Germani D. Leonida D.	Universitatea din Gand. Ecole du genie civil. Universitatea din Cambridge.	Inginer, Director, General al Societății de Gaz și Electricitate. București 3, Alea Modrogan 17.
4	Fratostiteanu Felix	Filipescu Adrian Vasu Liviu	Diploma Școalei Politecnice din București și a Universității de Științe din București.	Inginer la Atelierele C. F. R. București-Grivița. București 2, Atelierele C. F. R. București-Grivița.
5	Marcovici Haim	Nemțeanu A. Teodorescu V.	Diploma Școalei Politecnice din Zürich.	Inginer, Inspector de studii C. F. R. Buzău. Buzău, str. Curcani 25.
6	Popescu M. Gabriel	Drăgănescu C.G. Stamatiu M.	Diploma Școalei Politecnice din București	Inginer la Societatea Comunală a Tramvaelor București. București 3, str. Grigore Alexandrescu 63 bis.

D-nii membrii cari ar avea de făcut vre-o contestație asupra admisibilității vre unuia din candidați, sunt rugați a le comunica Societății în termen de o lună, însoțind aceste contestații de motive și eventual probele de care se servesc spre a susține contestația.

ALAME OBIȘNUITE ȘI ALAME SPECIALE

de ȘT. MANTEA și TR. NEGRESCU

Après avoir montré l'importance des laitons, du point de vue de l'ingénieur constructeur, les auteurs traitent de la structure de ces alliages, en donnant un exposé scientifique des relations qui existent entre cette structure et les propriétés mécaniques.

Ils montrent, ensuite, les raisons qui ont conduit à la création des laitons spéciaux, ainsi que les résultats obtenus par l'emploi d'éléments plus actifs que le zinc.

Pour chaque groupe de laitons spéciaux, ils exposent les résultats obtenus par l'examen métallographique des structures, en se basant sur les simplifications, très utiles pour l'industriel, qu'introduit la considération du «titre apparent». Pour chacun de ces groupes, les auteurs signalent les principes scientifiques qu'il faut avoir en vue aussi bien lors de leur préparation, que lors de l'emploi, ou à l'établissements des feuilles de commande.

1. *Introducere.* Omenirea consideră cuprul — și probabil pe drept cuvânt — ca fiind cel mai vechiu dintre metalele uzuale. Dacă astăzi am pierdut complet ideea de a-l mai întrebuința pentru tăiat, cum făceau strămoșii noștri, cauza e numai că, între timp, s'au descoperit și perfecționat oțelurile, cari îndeplinesc mult mai bine acest oficiu.

Nu este însă mai puțin adevărat că arama mai este încă și azi cel mai important dintre toate metalele nefieroase, întrebuințate în construcțiile ingineriști sub forma, nu de aliaje, ci de metal de o puritate comercială, să zicem de 99%.

Sub forma de aliaje, cuprul este foarte mult concurat, mai ales în vremea din urmă, de alte metale nefieroase și mai cu deosebire de aluminiu. Aceasta nu trebuie să ne facă să credem că aliajele aramei ar fi întrebuințate azi mai puțin decât odinioară.

Dimpotrivă, în foarte multe domenii de aplicație, aliajele de cupru păstrează — și vor mai păstra multă vreme — locul de frunte, mulțumită progreselor tehnice, realizate atât în domeniul preparării lor, cât și mai ales în acela al ameliorării

proprietăților lor de rezistență. Aceasta din cauză că în nicio altă serie de aliaje industriale nu avem la dispoziție materiale cu proprietăți și cu compoziții atât de variate ca în cazul aliajelor de cupru.

2. *Progrese datorite Metalografiei.* Cași în metalurgia tuturor celorlalte metale și aliaje industriale, și mai ales în metalurgia oțelurilor, aceste realizări tehnice sunt datorite aproape exclusiv aprofundării cunoștințelor științifice asupra constituției aliajelor. Aceste cunoștințe nu se mai limitează astăzi la bucata de metal, ca la începutul secolului prezent, nici la grăunțele cristalin, ca acum 15 ani ci, mergând alături cu progresele științelor fizice, au ajuns să pătrundă misterele aranjamentului atomilor în elementele cristaline ale constituenților aliajelor.

Aceste preocupări, de un interes, ca să spunem așa, academic, ale Metalurgiei Științifice au fost privite multă vreme, dacă nu cu un zâmbet, dar în orice caz cu neîncredere, de către lumea tehnică.

Cu toate acestea, în orice ramură de activitate omenească, nimic nu este mai adevărat decât faptul că *«rezultatele academice de astăzi reprezintă progresul tehnic de mâine»*.

În Metalurgie, poate mai mult decât în orice altă ramură de științe aplicate, trecerea dela rezultatul cucerit pe câmpul științific la progresul practic este atât de rapidă, încât acel *mâine*, întrebuițat de marele metalograf Cecil H. Desch în fraza de mai sus, își păstrează sensul din vorbirea curentă.

Dovada ne-o dau cu prisosință toate aliajele noi, din zi în zi mai numeroase, pe care Metalurgia le pune la îndemâna inginerului, pentru a face față celor mai nebanuite cerințe ale artei sale constructive.

Aparatele și metodele fizice ori fizico-chimice, ale Metalografiei, au permis metalurgistului cunoașterea cauzelor adânci cari determină proprietățile mecanice ale aliajelor, atât de strâns legate de structura fizică a acestora.

Abundența rezultatelor analitice, obținute de nenumărați cercetători modești, cari lucrează cu râvnă pe câmpul Metalografiei, în toate unghiurile lumii, au permis multor spirite luminoase realizări sintetice cari se concretizează în oțeluri

speciale, în fonte și oțeluri cari nu ruginesc, în aliaje de magneziu aproape de aceiaș rezistență cu cele mai bune oțeluri și totuș de patru ori mai ușoare ca ele, în aliaje de fier cu azot, a căror duritate se apropie de a diamantului, și în multe nenumărate alte aliaje metalice uzuale.

Spre marele nostru regret, avem prea dese ori prilejul să constatăm că multe dintre aceste perfecționări și ameliorări, aduse de știință materialelor metalice, sunt insuficient sau deloc cunoscute în țara noastră, de către cei cu cari ne aduce în contact activitatea noastră, tehnică sau de laborator, de toate zilele.

Dar Metalografia n'a adus perfecționări numai oțelurilor, ori aliajelor de aluminiu. Calitățile și proprietățile tuturor metalelor și aliajelor uzuale au beneficiat de perfecționări și de îmbunătățiri, dacă nu tot atât de elegante, dar cel puțin tot atât de importante din punct de vedere al aplicațiilor practice.

Până și plumbul, acest metal comun, ale cărui proprietăți au rămas neschimbate din timpul Romanilor și până mai anii trecuți, a avut și el de profitat depe urma progreselor Metalografiei: Adate neînsemnate de calciu sau de telur fac ca plumbul țevelor de apă sau al învelișurilor de cable să nu mai fie expus la crăpări și la coroziunea provocată mai ales de recristalizare, în urma prelucrării sau deformărilor suferite fie în timpul montării, fie în serviciu.

3. *Rolul elementelor de adaus.* Cași în cazul plumbului, cași în cazul oțelurilor, ori al aliajelor aluminului, ameliorarea tuturor calităților materialelor metalice se realizează de cele mai multe ori prin încorporarea unor proporții, mai mari sau mai ales mai mici, de elemente străine.

Aliajele ameliorate prin asemenea adause, făcute în mod intenționat, poartă în Metalurgie adjectivul de «speciale», nepotrivit, desigur, dar foarte mult uzitat, în lipsa altuia mai nimerit¹⁾. După cum toată lumea cunoaște oțelurile speciale, tot așa există și fonte, bronzuri, alame, etc., speciale.

1) Respectul Limbei române ne impune să nu ne oprim asupra unor termeni ca: înobilat, îmbunătățit, etc., traduși *ad literam*, dar nu *ad sensum*, din unele limbi străine, mai cu deosebire de către furnizori.

Înainte de a schița modul de acțiune al elementelor de adaus și de a arăta influența lor asupra structurii, deci asupra proprietăților alamelor, ne vom opri puțin atenția asupra fabricării alamelor simple, obișnuite, asupra fenomenelor care intervin în timpul preparării unei astfel de alame, aceasta, mai ales pentru faptul ca fenomenele în chestiune au o influență hotăritoare asupra proprietăților oricărui aliaj, ceea ce face că fiecă bucată de metal să poarte cu sine o autobiografie dintre cele mai bine scrise.

I. Alame obișnuite

A. Diagrama de echilibru

Alama este un aliaj de cupru și zinc. În stare lichidă, cuprul și zincul se amestecă în orice proporții, dând un singur lichid, omogen, adică o singură fază.

Atât în timpul solidificării însă, cât și după, intervin în masa aliajelor anumite procese fizico-chimice, care fac ca materialul solidificat să fie alcătuit din una sau mai multe faze diferite, cu proprietăți fizice și mecanice bine distincte. Natura fizică, compoziția chimică și proporția relativă a acestor faze depind de conținutul în zinc al aliajului, considerat în totalitatea lui.

Studiile recente, făcute cu ajutorul razelor X (1), (2)¹⁾, au arătat că în sistemul binar Cu-Zn intervin cinci asemenea faze, ale căror, proprietăți variază foarte mult dela una la alta, ceea ce face ca proprietățile globale ale aliajului să depindă de raportul cantităților acestor faze, pe cari le conține.

Dintre toate aceste faze, numai două sunt interesante pentru scopurile ingineresti; fragilitatea celorlalte le face improprii pentru orice întrebuințare industrială, astfel încât ele nu prezintă decât un interes științific.

1) Cifrele în paranteză se referă la bibliografia ce se găsește la finele acestui studiu.

Cele două faze, ale căror proprietăți fizice și mecanice corespund cerințelor tehnice, se întâlnesc numai în aliajele cari conțin mai puțin de 50% Zn, astfel încât numai aceste aliaje se numesc *alame* și sunt singurele de cari ne vom ocupa în cele ce urmează.

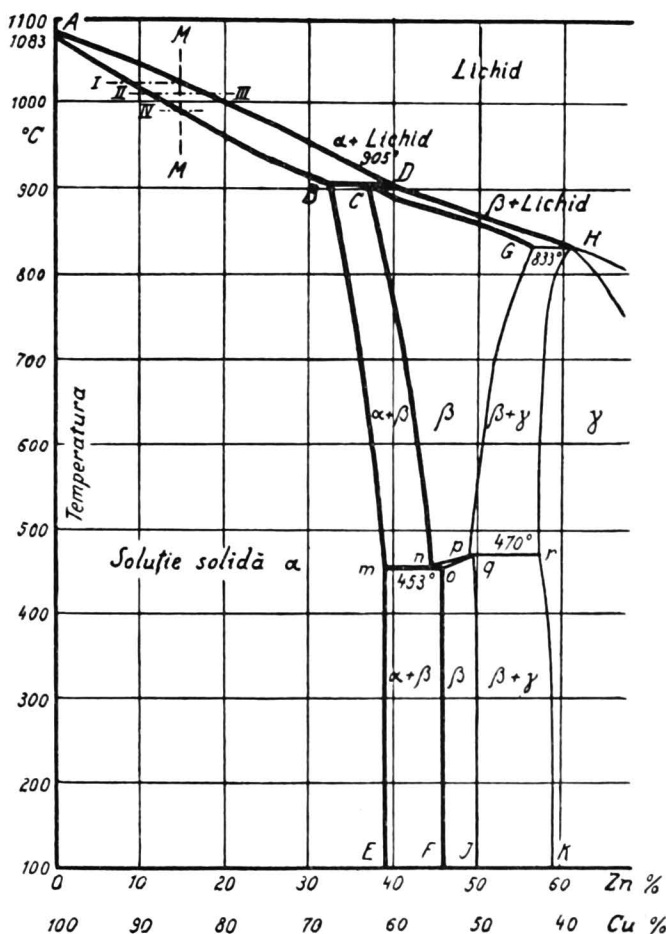


Fig. 1. — Porțiuni din diagrama de echilibru a aliajelor de cupru și zinc.

Figura 1 reprezintă partea din diagrama de echilibru (3), (4), (5) a aliajelor de aramă și zinc privitoare la alame. Să ne oprim puțin asupra ei, pentru a pune în evidență fenomenele fizice cari au o înrăurire directă asupra structurii, deci asupra proprietăților și întrebuințărilor diferitelor alame industriale.

4. *In stare lichidă.* La temperaturile de deasupra curbei

ADH toate aliajele sistemului sunt complet lichide. Curba în chestiune reprezintă locul geometric al punctelor la cari începe solidificarea diferitelor aliaje ale sistemului (curba «*liquidus*»).

Orice aliaj, a cărui compoziție îl așează pe diagramă între punctele A și D, începe să se solidifice de îndată ce temperatura lui, scăzând, ajunge la valoarea indicată de curba AD. Solidificarea se face prin separarea unor cristale, denumite α și cari nu sunt altceva decât o soluție solidă de cupru și zinc. Pe măsură ce temperatura scade, proporția acestor cristale crește și procesul de solidificare continuă până la temperatura indicată de curba AB pentru aliajul considerat (curba «*solidus*»).

De fapt, compoziția cristalelor de soluție α variază în decursul solidificării și, pentru a lămuri mai bine acest lucru, să considerăm, ca exemplu, o alamă cu 85 % Cu și 15 % Zn. Starea acestui aliaj, la diferite temperaturi, este indicată în în fiecare moment prin diferitele puncte ale verticalei MM.

La 1020° începe separarea primelor cristale solide. Acestea cuprind 91 % Cu și 9 % Zn (punctul I). În timp ce temperatura continuă să scadă, din masa topită a aliajului se separă tot mai multe cristale, iar cele deja formate cresc neconținut. Trebuie să observăm, însă, că compoziția lor variază dela un moment la altul și anume că ele se îmbogățesc progresiv în zinc. Variația compoziției acestor cristale este indicată de curba AB, care arată că, la 1010°, ele conțin cam 89 % Cu și 11 % Zn. (punctul II).

Cum cristalele conțin, procentual, mai mult cupru decât însăși aliajul, considerat global, urmează că materialul topit, în care inoată aceste cristale se însărește progresiv în cupru.

Compoziția acestei topituri este indicată, în fiecare moment, prin diferitele puncte ale curbei AD. Astfel, această curbă arată că la 1010°, restul de aliaj, nesolidificat încă, conține 82 % Cu și 18 % Zn. (punctul III).

Deasemeni, aceeași curbă arată că ultimele particule de topitură au compoziția dată de punctul IV și se solidifică la 990°. Sub această temperatură, întreagă masa aliajului este complet solidă.

Din considerarea procesului de solidificare, descris mai sus, rezultă că partea centrală a diferitelor cristale este mai bogată

în cupru decât periferia lor, pentrucă diferitele strate, depuse la temperaturi din ce în ce mai joase, în decursul creșterii fiecărui cristal, sunt din ce în ce mai bogate în zinc.

· În timpul procesului de solidificare, intervine însă o difuziune, adică un schimb de substanță între lichid și cristalele deja formate, proces care are tendința de a omogeneiza compoziția cristalelor, pentru a o aduce exact la valoarea dată în fiecare moment de verticala MM.

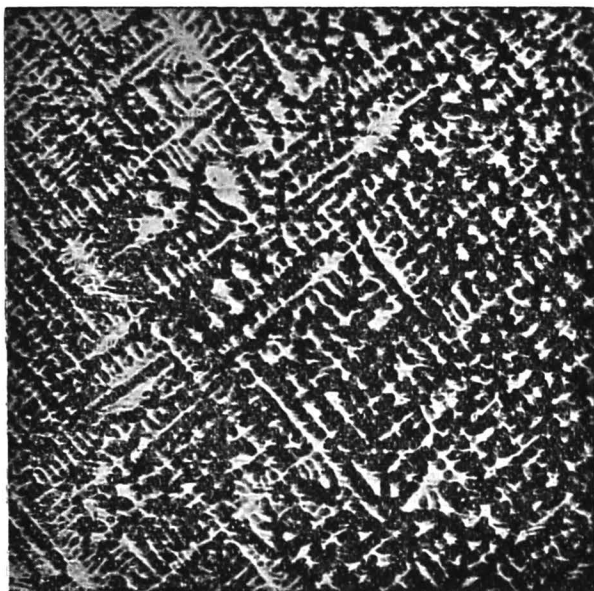


Fig. 2.—Alamă 85% Cu + Zn, răcită repede. Soluție solidă α neomogenă,
X 75

Acest fenomen de difuziune este însă foarte lent și nu dă rezultate ideale decât dacă răcirea aliajului se face foarte încet.

Mobilitatea atomilor în materialul deja solidificat este foarte mică, astfel încât, la sfârșitul solidificării, cristalele de soluție solidă nu sunt perfect omogene. Trebuie să menționăm, totuși, faptul că difuziunea este relativ rapidă în alame, față cu cazul altor aliaje (de exemplu Cu-Sb) a căror omogeneizare nu se poate realiza nici prin răciri excesiv de lente.

Concluxiuni practice. În practică, în turnătorie, răcirea se face atât de repede încât nu se realizează niciodată omogenei-

zarea compoziției. Acest lucru se poate constata cu ușurință la microscop. Micrografia din fig. 2 reprezintă structura unei alame cu 85 % Cu, turnată într'un tipar metalic (răcire rapidă). Dungile albe, cari se încrucișează cam în unghi drept, reprezintă primele particule solidificate. Ele sunt mai bogate în cupru și reprezintă scheletele cristalelor. Intre aceste cristalite s'a depus o masă mai săracă în cupru, care se vede colorată în negru. Cristalele sunt formate, așadar, din mai multe pă-



Fig. 3.—Aceaș alamă ca în fig. 2, reîncălzită timp de o oră la 700°. Soluție solidă α omogenă, în poliedri

X 75

turi, motiv pentru care se și numesc cristale «zonare», «dendritice» sau «neomogene».

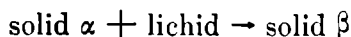
Supusă, o anumită perioadă de timp, unei reîncălziri ulterioare, o alamă turnată care prezintă asemenea cristale zonare, se omogeneizează, astfel încât structura ei ia forma poliedrică reprezentată în micrografia din figura 3. Acelaș efect se poate obține și prin micșorarea vitezei de răcire a aliajului în timpul solidificării.

Prezența cristalelor zonare într'o piesă oarecare arată că.

aceasta nu a suferit niciun tratament termic, cu alte cuvinte că este în stare brută din turnare. Deasemeni, dacă întâlnim o astfel de structură într'un material care a fost prelucrat (laminat, forjat, tras, etc.), înseamnă că prelucrarea s'a făcut la o temperatură prea înaltă și deci nepotrivită.

Aliajele cari conțin mai mult de 67,5% Cu (B) sunt formate, după solidificare, numai din cristale de soluție solidă α . Cele a căror compoziție este cuprinsă între 67,5 și 61% Cu (orizontala BCD) suferă însă o modificare în felul următor:

La 905°, intervine o reacțiune între cristalele α deja formate (B) și topitura rămasă încă nesolidificată (D). Această reacțiune reversibilă:



dă naștere unor cristale, denumite β , a căror compoziție este indicată de abscisa punctului C. În porțiunea BC, reacțiunea este incompletă, așa încât în aceste aliaje vor coexista, după solidificare, (la 905°), ambele feluri de soluțiuni solide, α și β .

5.— *In stare solidă.* La 905°, zincul se dizolvă în cupru în proporție de 32,5% (punctul B). Odată cu scăderea temperaturii, solubilitatea zincului în cupru crește dealungul curbei Bm, astfel încât la 450° ea atinge 39% Zn. Sub 450°, această solubilitate rămâne sensibil constantă (curba mE).

Aliajele cari conțin 32,5—39,0% Zn sunt formate, la temperaturi mai înalte decât cele indicate de curba mB, din cristale α și β ; la temperaturile mai joase decât cele date de această curbă, constituentul β este disolvat, astfel încât rămâne numai soluția solidă α . Acest lucru nu se observă decât pentru starea de echilibru, adică dacă răcirea se face destul de încet. Cum însă în practică răcirea este întotdeauna relativ rapidă, aceste aliaje conțin și constituentul β într'o proporție mai mare sau mai mică, dupăcum răcirea a fost mai rapidă sau mai lentă.

Limitele de stabilitate ale fazei β , imediat după solidificarea completă, sunt cuprinse între 37% Zn (punctul C) și 56,5% Zn (punctul G). Când temperatura scade sub valorile indicate de curba Cno, dintre aliajele cu constituent β , cele cari au 37-46% Zn, separă cristale α , astfel încât punctele reprezentative ale acestor aliaje cad în domeniul de stabilitate al amestecului $\alpha + \beta$.

La temperatura ordinară, acest domeniu se întinde între 39% Zn (punctul E) și 45,7 % Zn (punctul F).

Între 453° și 470°, aliajele alcătuite numai din soluție solidă β suferă o transformare, determinată de variația solubilității (dela n spre o). Această transformare nu are, însă, nicio influență asupra structurii microscopice a constituentului β și prin urmare nici asupra proprietăților mecanice ale aliajelor în chestiune (6). Ea influențează numai proprietățile fizice ale acestora și numai la temperatura de transformare. ¹⁾

În aliajele cari conțin mai mult de 56,5% Zn (punctul G), apare o nouă fază cristalină, denumită γ . Acest constituent este însă foarte fragil, așa încât aliajele cari-l conțin sunt inutilizabile în practică.

B. Structura și proprietățile alamelor obișnuite.

6. *Privire generală.* Cele două feluri de soluțiuni solide, α și β , menționate mai sus, sunt singurele cari interesează din punct de vedere industrial. Ele au proprietăți fizice diferite, așa încât și însușirile aliajelor cari le conțin vor depinde de prezența și de proporțiile lor relative. Din această cauză, diferitele alame industriale poartă chiar denumirile de : alame α , alame β și alame α/β .

Alama α este moale și tenace, se poate lucra cu ușurință la rece, însă mai greu la cald.

Alama β este mai dură, are rezistențe mai mari, nu se poate prelucra la rece, însă la cald este destul de maleabilă.

Alama α/β are calități intermediare. Când conține 60%. Cu și 40% Zn (Metal Müntz), ea se poate prelucra destul de bine, fiind maleabilă atât la cald cât și la rece.

Întrebuințarea în practica inginerescă a uneia sau alteia dintre aceste alame este determinată de anumite considerațiuni: Astfel, chestiunea prețului de cost joacă rolul cel mai însemnat. El este în funcție de conținutul în zinc al alamei.

De asemeni, culoarea are și ea o mare importanță, variind

1) În diagrama din fig. 1 am notat, din această cauză, constituentul β' , stabil la temperatura înaltă tot cu β ,

dela culoarea roșiatică a cuprului, la rose, galben auriu (80-85% Cu), trece la galben din ce în ce mai deschis (35% Zn) și apoi din nou la roșcat (50% Zn). Chestiunea posibilității de laminare, la cald sau la rece, duritatea, ușurința lucrului la strung, etc. sunt, la rândul lor, condițiuni care impun alegerea unei alame determinate, adică având o anumită structură. În cele ce urmează, vom examina structura și diferitele proprietăți ale alamelor întrebuintate în mod curent.

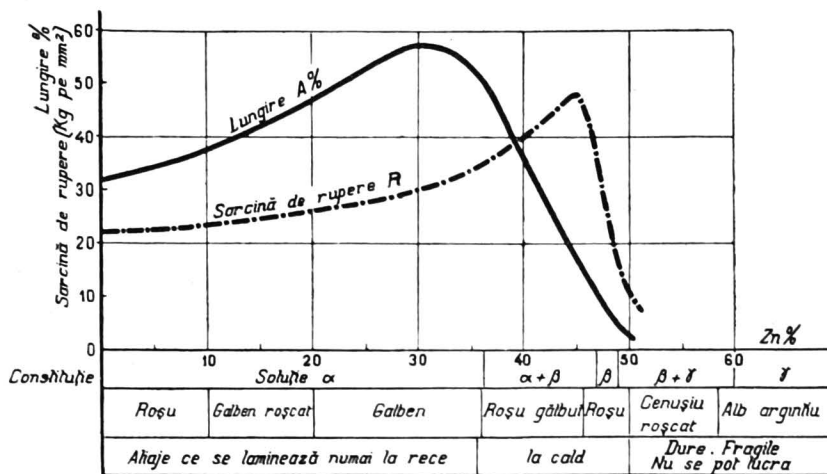


Fig. 4. — Variația rezistenței și lungirii alamelor în funcție de compoziție (Charpy).

Sarcina de rupere și lungirea alamelor variază destul de mult în funcțiune de compoziția lor. Plecând dela cuprul curat și mergând spre alamele din ce în ce mai bogate în zinc, sarcina de rupere crește neconținut, la început mai încet, apoi din ce în ce mai repede și atinge un maximum pe la circa 45 % Zn. După aceea, urmează o descreștere rapidă.

De asemeni, lungirea crește odată cu conținutul în zinc trecând printr'un maximum pentru circa 30 % Zn, după care descrește cu repeziciune (Fig. 4).

Duritatea alamelor este întotdeauna mai mare decât a cuprului curat, dar mai mică decât a bronzurilor.

7. *Alamele α .* În această categorie intră alamele cari conțin mai mult de 62% cupru. Tratamentele lor mecanice se fac, deobicei, la temperatura ordinară, fabricându-se astfel table, sârme, tuburi, profile, etc. Compozițiile cele mai întrebuintate sunt:

Alama cu 90% Cu, întrebuințată la confecționarea gloanțelor Lebel. Lungirea maximă este de 38%, corespunzând unei sarcini de rupere de 24 kgr./mm.².

Alamele cu 80—85% Cu, de culori asemănătoare cu a aurului, întrebuințate în bijuterie.

Alama cu 67% Cu, numită și «*alama de cartușe*», pentru care diagrama din fig. 4 arată lungirea maximă. Se poate fasona cu ușurință, prin ambutisaj, ceiace face să fie foarte potrivită pentru confecționarea cartușelor.

Ca structură, toate aceste alame sunt alcătuite dintr'un singur constituent și anume soluția solidă α (fig. 3).

8. *Alamele β* . Alamele din această categorie cuprind numai 50—55% Cu, restul fiind zinc. Constituentul β este dur la rece, însă suficient de maleabile la cald. Intervalul de temperatură în care se poate lamina sau forja o asemenea alamă este destul de restrâns, așa încât materialul se poate menține numai cu greutate la temperatura necesară pentru prelucrare.

Pentru acest motiv, alamele alcătuite numai din soluție solidă β nu se întrebuințează. În schimb, industria utilizează pe o scară întinsă alamele cari, pe lângă constituentul β , mai conțin și soluția solidă α . Mulțumită constituentului β , alamele α/β se pot forja la cald. Constituentul β pur se prezintă sub formă de poliedri bine dezvoltati (fig. 5).

9. *Alamele α/β* . Acestea mai sunt cunoscute și sub numele de «*alame de strung*». Ele conțin între 55% și 62% Cu, restul fiind zinc.

Alamele α/β se prelucurează de obicei între 500° și 850°, pentru a se transforma în table, tuburi, sârme, profilate și tot felul de piese pentru diferite scopuri, ca: buloane, șuruburi, piese de rezistență și accesorii pentru vehicule, etc.

Alamele acestea sunt cele mai întrebuințate, fiind mai ieftine (conținut mai mare în zinc) și având totodată rezistențe interesante. Când sunt utilizate pentru lucrul la strung, li-se adaugă 1—2% plumb, ca să se poată tăia mai cu ușurință. Despre această chestiune vom vorbi ceva mai departe (§ 23).

Micrografia din fig. 6 arată structura tipică a alamelor α/β : constituentul α este alb, iar β e reprezentat prin cristale de culoare întunecată.

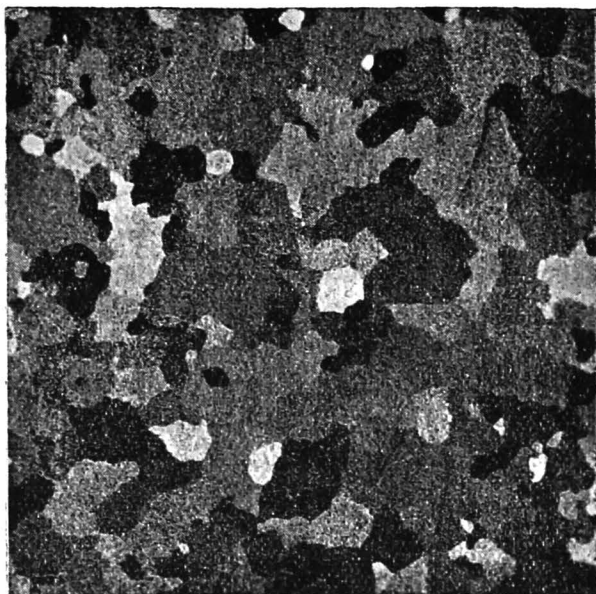


Fig. 5.— Alamă 52% Cu + 48% Zn. Poliedri de soluție solidă β .
X 10.



Fig. 6.— Alamă 60% Cu + 40% Zn pentru prelucrare la strung.
Soluții solide α (incoloră) și β (colorată).
X 150.

C. Întrebuințările alamelor obișnuite

10. *Privire generală.* Din punctul de vedere al întrebuințărilor, trebuie să observăm că orice alamă — ca, de altfel, orice aliaj — are două serii de proprietăți mecanice și fizice caracteristice complet diferite și anume unele în stare turnată și altele în stare simplu prelucrată (prin laminare, presare, forjare, etc.) sau prelucrată și recoaptă.

În general, rezistența la întindere este mai mică în stare turnată decât după tratamentele mecanice. În unele întrebuințări, se face uz numai de proprietățile metalului turnat, în altele numai de ale metalului prelucrat.

Cu alte cuvinte, unele alame se întrebuințează numai în stare turnată, altele numai în stare prelucrată.

Pe lângă acestea, pentru anumite scopuri, se întrebuințează alame prelucrate la rece. Laminarea și în general orice tratament mecanic efectuat la temperatura obișnuită și neurmat de recoacere, mărește foarte mult rezistența la întindere a alamelor, micșorându-le totodată lungirile. Aceasta spre deosebire de prelucrarea urmată de recoacere, care dă materiale mai plastice, adică cu lungiri mai mari.

În sfârșit, în cazul multor alame mai intervine și o a treia serie de proprietăți și anume cele cari se pot obține prin călire dela temperaturi bine determinate, urmate sau nu de reîncălziri făcute în condițiuni potrivite. Aceste tratamente dau ca rezultat menținerea, la temperatura obișnuită, a unei proporții mai mari sau mai mici de constituent β , în alame cari în stare de echilibru ar trebui să fie alcătuite numai din soluție solidă α .

11. *Alame pentru turnare.* Pentru turnare, se întrebuințează de obicei alamele cu 66—70% Cu, alcătuite numai din soluție solidă α . Piesele turnate din asemenea materiale au rezistențe de rupere cuprinse între 18 și 27 kg./mm² și limite elastice de 8—11 kg./mm².

Alama comună, întrebuințată la turnarea pieselor fără prescripțiuni de rezistență, conține de obicei mai mult zinc (35—50%), ca să poată fi mai ieftină.

Pieseile turnate din alamă cu mai puțin de 15% Zn sunt poroase și pline de sufluri (7). Sub microscop, ele prezintă numeroase incluziuni de oxizi. Pentru aceste motive, nu se toarnă, dupăcum am spus, decât alame cari, deși sunt alcătuite numai din constituentul α , conțin proporții mai mari de zinc (8).

12. *Alama pentru forjare.* De obicei, se forjează numai alamele cu 58—62% Cu și anume la temperaturi cuprinse între 600° și 750°. Aceleași materiale se pot și presa la cald. Sub 600°, materialul crapă în timpul forjării sau presării.

Alama cea mai potrivită pentru forjare este așa numitul «metal Muntz», care conține 60% cupru și 40% zinc.

13. *Alamele pentru tras (etirare, trefilare, etc.).* La temperatura ordinară, sunt ductile numai alamele alcătuite exclusiv din soluție solidă α . În scopul întrebuintărilor menționate mai sus, aceste alame trebuiesc să fie aduse în stare de echilibru printr'o recoacere, între 650° și 700°.

14. *Tratamentele termice ale alamelor obișnuite.* Nu se pot căli decât numai unele dintre alamele obișnuite, anume cele cari conțin 61—67,5 Cu și cari sunt alcătuite, în stare de echilibru, numai din soluție solidă α . Călirea face să apară și soluția β .

Din punct de vedere practic însă, acest tratament nu are nici o însemnătate, întru cât aceleași structuri, și deci aceleași proprietăți mecanice, se pot obține prin simplă adăugare de zinc, adică prin întrebuintarea unor alame mai eftine (9).

Recoacerea este singurul tratament ce se aplică cu folos alamelor. Mai ales alamele alcătuite numai din constituentul α și îmbunătățesc simțitor calitățile prin recoacere. De exemplu, în cazul alamelor de cartușe, s'a observat că, dacă recoacerea este precedată de ecruisaj, calitățile obținute sunt cu atât mai superioare cu cât acest ecruisaj a fost mai puternic (10).

Prin recoacere, însă, trebuie să se evite creșterea grăunților cristalini ai materialului, iar tensiunile interne vor trebui suprimate complet, acestea din urmă putând avea efecte foarte dăunătoare. Temperatura obișnuită de recoacere este de 600°-700°.

Față de cuprul curat (arama roșie industrială), aliajele de cupru și zinc prezintă următoarele avantaje :

a) Sunt mai eftine ;

- b) Sunt mai ușor fuzibile și prin urmare se toarnă mai bine;
- c) Se lucrează mai bine și mai ușor cu uneltele (pilă, strung, etc.);
- d) Sunt mai maleabile și au rezistențe mai mari;
- e) Rezistența lor la coroziunea exercitată de agenții atmosferici este cu mult mai bună;
- f) Sunt ceva mai dure de cât cuprul.

Toate aceste proprietăți și posibilități de întrebuințare ne arată marea importanță a alamelor pentru practica inginerescă.

Prin creierea alamelor speciale, însă, după cum se va vedea în cele ce urmează, domeniul de întrebuințare al lor a fost cu mult mărit, aceste aliaje căpătând o importanță deosebită în construcțiile tehnice,

II. Alame speciale

15. *Privire generală.* În stare turnată, alamele obișnuite, au rezistențe de rupere prin întindere ce variază în jurul cifrei de 20 kg./mm.². În urma tratamentelor mecanice, această rezistență se poate ridica până la 40 kg./mm.². Nevoile, din ce în ce mai exigente, ale construcțiilor mecanice au cerut materiale cari, pe lângă rezistențe și durități cât mai mari să fie și mai puțin atacate de agenții atmosferici, de apa de mare, etc.

Această problemă s'a rezolvat adăugând alamelor obișnuite unele elemente, ca: Ni, Mn, Sn, Al, Si, Pb, Fe, etc. Aceste elemente de adaus, dând aliajelor respective caracteristicile cerute mai sus, nu trebuiesc să modifice radical caracterul lor de *alame* precum și posibilitățile de prelucrare (11) (12).

Pentru aceste motive, proporția adausului nu poate trece de câteva procente, iar alamele astfel obținute ajung să aibă rezistențe la întindere până la 70 kg./mm.², chiar numai în stare turnată. După tratamentele mecanice, aceste rezistențe pot merge până la 90 kg./mm.², păstrând, totuși, lungiri specifice cari pot atinge 30 %. Totodată, duritatea acestor materiale trece de 200 Brinell, ceea ce înseamnă că toate proprietățile mecanice ale unor asemenea alame pot egala pe ale oțelurilor.

Aceste alame poartă numele de «Alame Speciale» și sunt cunoscute în comerț sub diferite numiri, cari reprezintă mai degrabă mărci de fabricație, ca metal Delta, Admos, Bronz Aeterna, Durana, etc. Cuvântul «bronz» care însoțește adesea denumirile acestor aliaje a fost dat pentru a arăta că ele rezistă la coroziune tot atât de bine ca bronzurile. Deși alamele speciale au de multe ori proprietăți mai interesante decât ale bronzurilor, nu e mai puțin adevărat că ele sunt, totuși, alame și că utilizarea acelei denumiri improprie duce de multe ori la confuzii regretabile.

Elementele cari se adaugă pentru creerea alamelor speciale se aleg dintre cele cari sunt cu mult mai active decât zincul, adică așa ca, adăugând alamei 1% dintr'un asemenea element, să se obțină un rezultat echivalent cu adăugarea mai multor procente de zinc. În felul acesta, limitele de stabilitate ale soluțiilor solide α și β sunt deplasate către zinc, sau către cupru, permițându-ne de a avea, în prezența aceluiaș β o soluție α mai bogată în cupru, adică de a realiza sarcini de ruptură mai ridicate (soluția β) și totodată lungiri remarcabile (soluția α).

16. *Titlul fictiv al unei alame speciale.* Rezultă deci că, dacă avem, de exemplu, o alamă cu 70% Cu și 30% Zn, care în mod normal este alcătuită numai din soluție solidă α și dacă îi înlocuim o anumită cantitate de zinc prin aceeaș cantitate dintr'un alt metal M, mai activ decât zincul, alama va prezenta o structură $\alpha + \beta$.

Să presupunem că, privind la microscop această alamă, observăm aceeaș proporție de constituenți α și β ca într'o alamă cu 58% Cu și 42% Zn. Spunem atunci că alama specială obținută are titlul real — dat de analiza chimică — 70% Cu și un titlu aparent, sau fictiv, — dat de microscop — 58% Cu.

E de observat că titlul fictiv nu se poate evalua decât la microscop și numai dacă aliajul cade în intervalul 53-63 Cu, adică dacă conține ambii constituenți α și β .

Pe baza celor arătate mai sus, se poate calcula care este cantitatea de zinc corespunzătoare unui procent din elementul de adaus M. Această cantitate poartă numele de *coeficient de*

echivalență (13). Experiențele profesorului Léon Guillet au stabilit următorii coeficienți de echivalență în zinc:

$$\begin{array}{llll} \text{Ni} = -1,4 & \text{Al} = +6 & \text{Sn} = +2 & \text{Pb} = +1 \\ \text{Mn} = +0,8 & \text{Fe} = +0,9 & \text{Si} = +10 & \text{Mg} = +2 \end{array}$$

Cu ajutorul lor, putem calcula *a priori* care va fi conținutul aparent în cupru (titlul fictiv) al unui aliaj, căruia i-am încorporat un anumit element. În acest scop, ne servim de relația:

$$Y = \frac{100 A}{100 - q(t - 1)}$$

în care A reprezintă conținutul în cupru al aliajului, q cantitatea elementului adăugat și t coeficientul lui de echivalență.

Nichelul dă un titlu fictiv superior celui real, adică adăusele de nichel, produc efecte de același sens cu adăusele de cupru, însă cu mult mai marcate. Toate celelalte metale dau titluri fictive inferioare celor reale.

Elementele de adaus menționate mai sus sunt solubile în constituenții alamei numai între anumite limite, așa încât, prin adăugarea lor, peste anumite proporții, ne putem aștepta fie la formarea unor noi constituenți (cazul cositorului, fierului, fosforului), fie la apariția elementului adăugat, ca atare, formând un constituent independent (cazul plumbului). În cele ce urmează, ne vom opri câte puțin asupra fiecărei categorii de alame speciale întrebuițate azi în practică, schițând modul de acțiune al metalelor de adaus respective.

17. *Alame cu nichel*. Nickelul este de mare valoare ca adaus în alame, din cauză că influențează în mod foarte favorabil proprietățile mecanice ale acestora. Adăusele de nichel se dizolvă în întregime în soluțiile solide α și β ale alamelor, așa încât prezența nichelului nu se poate constata la microscop, decât doar prin faptul că proporția de soluție solidă β este mai mică (14) (15).

Alamele cu nichel se pot căli în apă sau în ulei. Prin revenire, alamele cu nichel călite capătă durități mari, fără ca prin acest tratament să crească grăunțele cristaline al materialului, ceea ce ar aduce fragilitate.

Cu cât proporția de nichel adăugată este mai mare, cu atât

culoarea alamei este mai deschisă. Alamele cu 10% Ni sunt albe.

Nichelul mărește rezistența la coroziune a alamelor, mai ales prin faptul că face ca grăunțele lor cristalin să fie mai fin și prin urmare dă materiale mai compacte (16) (17).

În construcțiile de mașini și aparate industriale, se consumă cantități destul de importante de alame complexe cu nichel, adică alame cari, în afară de nichel, mai conțin și adăuse de alte elemente, făcute cu scopul de a le ameliora anumite proprietăți (18), (19). Cele mai multe din aceste materiale formează obiectul a diferite brevete, fără ca la baza lor să stea studii științifice serioase.

Asemenea studii sunt foarte dificile în cazul tuturor aliajelor complexe și de aceea diferiții cercetători, cari s'au ocupat de asemenea chestiuni, le-au studiat numai între anumite limite de compoziție, restrânse la nevoile unei anumite fabricații și s'au servit mai mult de mijloace pur tehnice.

Astfel, Genders (20), studiind proprietățile de rezistență ale alamelor cu nichel și aluminiu, a obținut cele mai bune rezultate :

Rez. la rupere 59 kg./mm². Limita de elasticitate 33 kg./mm²

Lungime 50%, (pe epruveta engleză),

cu o alamă cu următoarea compoziție :

48% Cu + 40% Zn + 10% Ni + 2% Al

Le Thomas (21), (22), (23), adăugând 5% Ni și 3% Mn alamelor cu 41 — 50% Cu, a obținut aliaje foarte rezistente la coroziune, și având în același timp proprietăți mecanice interesante :

Rez. la rupere 46 kg./mm². Limita de elasticitate 22 kg./mm²

Lungime 27% (pe epruveta franceză).

18. *Alame cu mangan.* Adăugat chiar în proporții mici, manganul, întocmai ca nichelul, îmbunătățește proprietățile de rezistență și putința de prelucrare la cald a alamelor, fără a micșora prea mult putința de prelucrare la rece. Deasemeni, manganul mărește rezistența la coroziunea exercitată de apa de mare, de cloruri, de acidul clorhidric și de vaporii de apă supraincălziți. În alamele destinate prelucrării la cald, proporția de mangan trebuie să nu treacă de 3%.

Câteodată, însă, manganul servește numai ca mijloc de desoxidare. În această ordine de idei, cel mai bun efect se obține cu cca. 1,5% Mn.

În fine, manganul mai are și un efect de micșorarea grăunților și deci de îmbunătățirea calităților de rezistență. (A se compara fig. 7 cu fig. 5).

Tipul alamelor cu mangan este așa numitul «Bronz Aeterna», cu compoziția următoare :

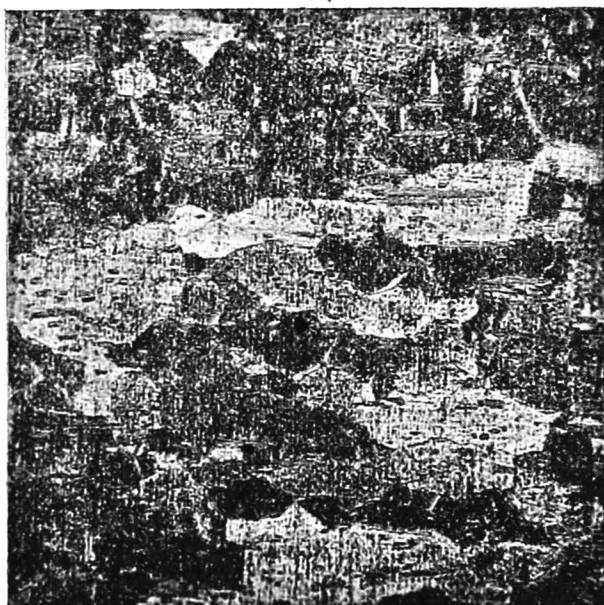
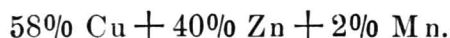


Fig. 7.—Alamă cu mangan («Bronz Aeterna»). Mici cristale cenușii dintr'un compus intermetalic cu mangan, pe fond de soluție solidă β (poliedri). X 150.

Rezistențele alamelor cu mangan comerciale, conținând 1–5% Mn, variază între 30 și 45 kg./mm², cu lungiri de 8–14%, în stare laminată.

În stare turnată, alamele cu mangan obișnuite au rezistențe de 24–32 kg./mm², cu lungiri de 6–8%

Alamele cu mangan se întrebuintează la confecționarea buloanelor, piulițelor, tijelor filetate, elicelor de vapoare, etc. (24), (25). Ele se pot forja la temperatura de roșu-cireșiu și se dau în comerț fie sub formă de bare, fie sub forma de table.

Unele dintre calitățile cele mai importante ale alamelor cu mangan este faptul că ele-și păstrează destul de bine rezistența la temperaturi înalte.

Unele turnătorii pun în comerț, sub diferite denumiri brevetate, alame care, pe lângă mangan, mai conțin și alte elemente ca: fier, aluminiu, etc. Rezistența acestor materiale poate atinge 60 kg/mm^2 cu lungiri de 10 % și cu durități întrecând cifra Brinell 150. (26), (27), (28).

19. *Alame cu aluminiu.* Dintre celelalte metale, cel care influențează în mod foarte pronunțat structura și proprietățile alamelor este aluminiul. Prin adăugare de aluminiu, se obțin ridicări surprinzătoare ale rezistenței de rupere și ale durității. însoțite însă de diminuarea lungirii (29).

Totodată, coeficientul de echivalență al aluminiului fiind 6, adausele din acest metal modifică profund structura alamelor, deplasând echilibrul către zinc, adică tocmai contrar celor ce se întâmplă în cazurile descrise mai sus. Alamele cu 0,5 — 1,5 % Al și conținând numai constituentul β , prezintă lungiri până la 15 %. Alama α/β , cu 60 % Cu + 1 % Al + 39 % Zn, are un titlu aparent de 57 % Cu, rezistența de 47 kg/mm^2 și lungirea specifică de 36 %.

Când proporția de aluminiu crește, astfel încât titlul aparent în cupru devine prea mic, intervine și constituentul γ , iar alamele devin casante și nu-și mai pot găsi aplicații practice.

Cași manganul, aluminiul servește de multe ori numai ca adaus desoxidant pentru alamele speciale.

20. *Alame cu fier.* Adausele de fier nu au aproape nicio influență asupra alamelor cu structura $\alpha + \beta$, coeficientul de echivalență al acestui metal fiind mic ($t=0,9$). În schimb, fierul produce o importantă micșorare a grăunților cristalini ai aliajului.

Solubilitatea fierului în alame este foarte redusă, deoarece adause chiar numai de 0,4 % Fe provoacă apariția unui constituent nou, care se prezintă ca niște incluziuni colțuroase, albăstrui (compusul intermetalic FeZn_7).

Adausele de fier se fac întrebuițând aliaje fieroase, căci dacă s'ar introduce fier în alama topită, ar interveni segregări importante.

Solubilitatea fierului în alame se poate mări prin adăugarea concomitentă de alte metale, de exemplu nichel.

Tipul alamelor cu fier este așa-zisul «Bronz Delta», inventat de Alex. Dick și care conține: 55 % Cu + 41 % Zn + 1 — 4 % Fe. Forjată la 550°, această alamă specială dă rezistențe de 55—60 kg/mm² cu lungiri de 25—30 %. Micrografia din fig. 8, reprezintă structura unei astfel de alame.

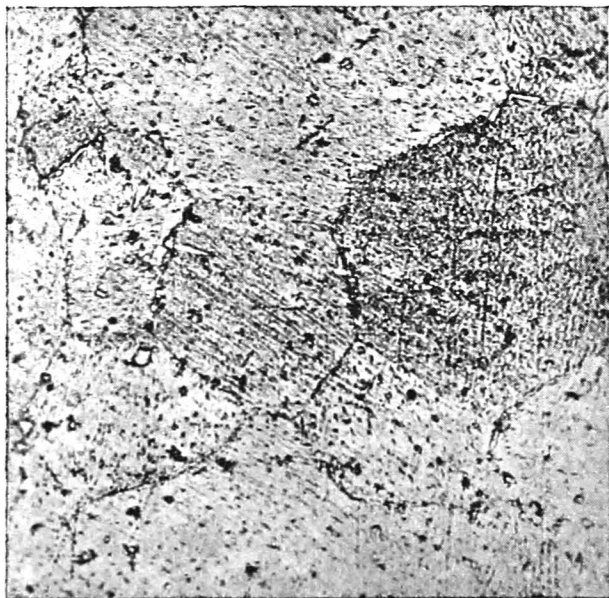


Fig. 8.— Alamă cu fier («Metal Delta»). Cristale de soluție solidă β, înconjurte de puțină soluție solidă α. Cristale colțuroase de compus intermetalic FeZn₇.

X 150.

Un tip special de alamă «Delta» mai complexă atinge o rezistență de 75 kg/mm² cu lungiri de 14 %.

Asemenea materiale servesc mai ales pentru înlocuirea oțelurilor de aceeași rezistență în confecționarea pieselor expuse ruginirii (piese pentru mașini marine și miniere, tije de pistoane, supape, excentrice, valve, piulițe, etc.) De altfel, alamele cu fier se găsesc în comerț sub formă de bare de toate profilele obișnuite (corniere, T-euri, U-uri, vergele, exagoane, pătrate, etc. și chiar ca sârme).

Alamele cu fier turnate au compoziții intru câțva diferite

de ale celor laminate. Ele servesc foarte mult în ornamentație, mai ales când au culori apropiate de argintiu. Rezistența lor este cam de 55 kg/mm^2 cu lungiri numai de 7 %. Topirea și turnarea acestor alame se face luând anumite precauțiuni, pentru a evita pe de o parte schimbările de compoziție, pe de altă parte inconvenientele rezultate din contracțiune.

21. *Alame cu cositor*. Alamele cu 55 — 60 % Cu pot dizolva, în stare topită, până la cca. 0,7 % cositor, fără ca aceasta să provoace apariția vreunui constituent nou. Peste limita de mai sus, intervine în structura alamelor cu cositor un constituent de culoare albăstruie, asemănător cu faza δ a bronzurilor și a cărui proporție crește odată cu conținutul în cositor.

Până la circa 1,4 % Sn, constituentul δ poate fi făcut să dispară prin tratamente termice (recoacere, călire, etc.), căci altfel prezența lui influențează în rău rezistența și lungirca. Călirea trebuie făcută cu multă îngrijire, pentru a evita tensiunile interne ce pot rezulta din răcirile prea repezi.

De multe ori, cristalele δ sunt confundate cu constituentul FeZn_7 al alamelor cu fier. Deosebirea se poate face însă printr'un atac al suprafețelor lustruite cu clorură de fier, care colorează în alabastru pe cel de al doilea.

Interesul practic al alamelor cu cositor este datorit nu atât caracteristicilor lor mecanice cât rezistenții pe care o prezintă față cu acțiunea corosivă a apei de mare. Astfel, în Anglia se întrebuințează, pentru construcțiunile și piesele cari vin în contact cu apa de mare, niște alame speciale cu 58—61 % Cu, 0,75—2,30 % Sn și restul zinc, cunoscute fie sub numele de «*Alamă navală*», fie sub acela de «*Bronz Tobin*». Unele din ele au mici adause de fier, de antimoniu sau de plumb.

Asemenea materiale se utilizează sub forma de piese forjate, presate sau laminate, în construcțiunile de vapoare și de hidroavioane. Se fac, deasemeni, din ele, tije pentru pompe, clapete hidraulice, axe de elice și de supape, anumite buloane și piulițe, etc.

Rezistența lor variază între 45 și 50 kg/mm^2 , după laminarea la cald, dar poate atinge 65 kg/mm^2 , prin laminare la rece. Lungirile sunt însă relativ reduse.

22. *Alame cu siliciu*. Cercetări recente (30) au arătat in-

fluențele favorabile pe cari le exercită adausele de 4—5% siliciu, asupra alamelor cu circa 20% Zn.

Asemenea alame cu siliciu sunt foarte proprii pentru a fi întrebuințate în construcțiile marine, din cauză că rezistă la corosiunea exercitată de soluțiile saline. Ele au proprietăți de rezistență mai bune decât alte aliaje întrebuințate azi în acelaș scop. Astfel rezistența la rupere și lungirea sunt respectiv 50 kg/mm² și 20% pentru aliajul în stare turnată și 65 kg/mm² și 25%, după forjare (pe epruvete de 50 mm).

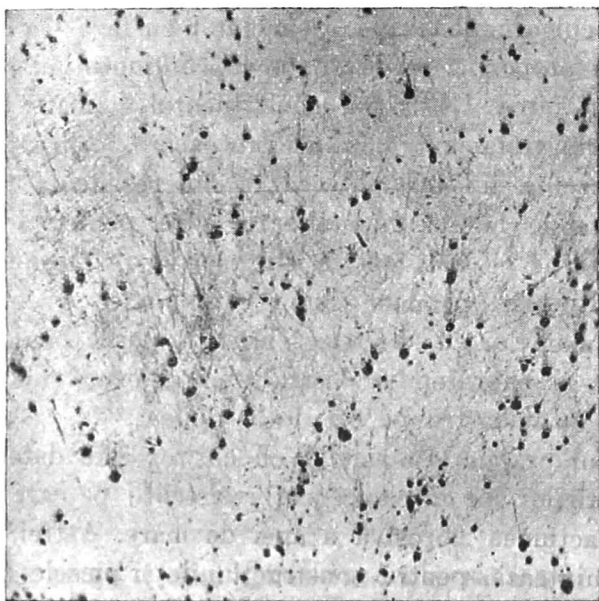


Fig. 9.— Alamă pentru strung, conținând 2% plumb. Eșantion lustruit, însă neatacat. Se observă bobite negre de plumb.

X 150.

23. *Alame cu plumb.* Dacă nu trec de 1%, adausele de plumb se disolvă în componenții alamelor. Peste această limită, plumbul apare sub formă de bobite izolate, în componenții aliajului (31).

Adausele de 1—3% Pb, pe lângă că provoacă și o ușoară ridicare a rezistenței (32), înlesnesc foarte mult lucrul alamelor. Bobitele negre de plumb creiază centre de mică rezistență, în cari cuțitul strungului prinde mai bine (Fig. 9).

Peste 3%, adausele de plumb influențează în rău proprie-

tățile alamelor obișnuite; iar în cele speciale, plumbul este foarte dăunător, chiar în proporții mai mici (33), (34). Caetele de sarcini nu tolerează mai mult de 0,7—0,8% Pb, în alamele speciale.

24. *Caete de sarcini.* Marea importanță pe care o prezintă alamele speciale, este de netăgăduit. Mai ales în construcțiile de mașini, vapoare și automobile, întrebuințarea alamelor speciale este de o însemnătate considerabilă.

Aceste aliaje prezintă nu numai proprietăți mecanice foarte interesante, dar și o mare rezistență la acțiunile corosive. Putem spune, de exemplu, că alamele speciale cumulează rezistența oțelurilor obișnuite cu proprietățile anti-corosive ale bronzurilor, fiind în acelaș timp mai eftine decât acestea din urmă. Totodată, posibilitățile de turnare, forjare și laminare sunt și ele în favoarea întrebuințării acestor aliaje.

În industrie, marea variație de compoziții pe care o oferă alamele, duce uneori la confuzii pentru cei cari au de întrebuințat asemenea aliaje și mai ales pentru practicienii cari n'au o pregătire suficientă, fie că nu posedă cunoștințele necesare, fie că nu au dat atențiunea cuvenită acestei chestiuni.

Pentru acest motiv și pentru a evita deseale diferende dintre constructorii de mașini și furnizori, s'a căutat, în cele mai multe țări, să se limiteze compozițiile alamelor industriale la câteva tipuri normalizate, cari pot face față, în oarecare măsură, cerințelor curente. Pentru aceste tipuri de alame s'au elaborat, în acele țări, caete de sarcini oficiale, dintre cari mai complete sunt cele americane și cele britanice.

Tabloul anexat rezumă calitățile cerute alamelor prin diferitele caete de sarcini tip studiate de Instituția Britanică pentru Normalizări Inginerești (B. E. S. I.). Pentru cele speciale, furnizorul are latitudinea de a întrebuința elemente de adaus — lăsate la alegerea lui — cu condiția de a realiza caracteristicile mecanice cerute.

*Laboratorul de Metalurgie
Școala Politehnică
București.*

Tablou rezumativ al specificațiilor britanice pentru alame

Nr. caietului de sarcini	DENUMIREA	COMPOZIȚIA %				PROPRIETAȚI MECANICE				Observații
		Cu Min.	Zn Min.	Sn Min.	Impurități sau alte metale	Rez. spec. rupere Kg./mm ²	Sarcina de siguranță ¹⁾ Kg./mm ²	Lungime ²⁾ %	Cifra Brinell	
207	Lingouri de alamă pentru turnare ³⁾ No. 1 No. 2 No. 3 No. 4 No. 5	54 54 54 50 50	41 41 38 40 37		5 5 8 10 13	43,40 49,60 52,70 58,90 69,75	17,60 23,25 26,12 31,00 38,75			} Conținutul maxim de plumb 0,5 %
218	Bare de diferite profile pentru forjare și presare	58	30,25		Pb. 2,0 min. Impurități 0,75 total max.	31,00		25		
249	Bare pentru lucru la strung	56—60	Rest		Pb. 1,85—3,0 Impurități 0,75 total max.	31,00		20		
250	Bare pentru diferite profile de rezistență	54—62	Rest		Alte metale până la 5 total	46,50 54,25	23,25 27,12	25 20		
251	Alamă navală (formula amiralității)	61	Rest	1,0	Impurități 0,75 total max.					
265	Tablă și bandă	61	Rest		Impurități 0,75 total max.				60—65	Pentru diferite grosimi se specifică anumite încercări.

1) Sarcina care, aplicată timp de 15 secunde, nu lasă deformații permanente mai mari de 0,15% din lungimea inițială.

2) Pe epruvetă engleză: $L = 4,52 \sqrt{\frac{\pi d^2}{4}}$.

3) Valabile și pentru piesele turnate din aceste materiale (caietul Nr. 208).

Referințe bibliografice.

1. — Analiza cu raze X a aliajelor cupru-zinc, argint-zinc și aur-zinc. *A. Westgren & G. Phragmén. Phil. Mag.* 50. 1925. Nr. 6. — pp. 311 — 341.
2. — Analiza cu raze X a aliajelor zinc-cupru. — *E. A. Owen & G. D. Preston. Proc. Phys. Soc. Lond.* — 36. 1923. — pp. 49 — 66.
3. — Constituția aliajelor cupru-zinc. — *O. Bauer & M. Hansen. — Mitt. Material* 1927. Sondeheft IV. pp. 1 — 150. Deasemeni, în *Z. f. Metallkunde*. 19. 1927. — pp. 423 — 434.
4. — Constituția aliajelor cupru-zinc. *O. Bauer & M. Hansen.* — Berlin. 1927. — (J. Springer). — 150 p.
5. — Sistemul cupru-zinc. *R. Ruer & K. Krems.* — *Z. anorg. Chem.* — 184. 1929. pp. 193 — 233.
6. — Transformarea β — β' în alame. — *A. J. Phillips.* — *Tr. Am. Inst. Min. & Met. Eng.* 82. 1930. — pp. 194 — 202.
7. — Turnarea pieselor sănătoase din alamă. Defecte și urmările lor. — *M. Schied.* — *Giess. Ztg.* — 27. 1930. — pp. 301 — 304.
8. — Principiile fundamentale ale practicei turnării alamelor. — *R. R. Clarke.* — *Met. Ind. (Lond).* — 37. 1930. — pp. 491 — 492.
9. — Câteva progrese importante ale proprietăților și tratamentelor termice ale aliajelor metalice. — *Léon Guillet.* — *R. de Mét.* — 27. 1930. — pp. 449 — 466.
0. — Cuprul și alame de cartușe. — *Général C. Grard.* — *R. de Mét t.* VI. 1909. — pp. 1069.
1. — Alame de mare rezistență. *Thibaud.* — *Met. Ind. (Lond).* — 6 Nov. 1925.
2. — Influența unui al treilea metal asupra constituției alamelor. — *O. Bauer & M. Hansen.* — *Mitt. Material. Sonderheft.*
 - I. — Influența plumbului. — 9. 1929. — pp. 3. — 22.
 - II. — Influența nichelului. — 13. 1930. — pp. 7 — 25.
 - III. — Influența cositorului. — 17. 1931. — pp. 3 — 20.
3. — Alame speciale. Titlu fictiv. — *Léon Guillet.* — *R. de Mét.* — 2. 1905. — pp. 97 și 3. 1906. — pp. 243.
4. — Nichelul în (aliaje cu) metalele nefieroase. — *H. Kalpers.* — *Dingl. Polytechn. J.* — 345. 1930. — pp. 5 — 6.
5. — Alame speciale cu nichel. *Smalley.* — *Am. Ins. Min. & Met. Eng.* — 73. 1925.
6. — Alame cu nichel. — *Chem. & Met. Eng.* — 24. 1924. — pp. 261.
7. — Alame cu nichel. — *A. C. Sturney.* — *Proc. Scott. Sect. Inst. of Met.* — 12 Nov. 1928.
8. — Alame de mare rezistență. — *O. W. Ellis.* — *Am. Inst. Min. & Met. Eng. Techn. Publ.* Nr. 167. 1929. — pp. 1 — 25. De asemenea, în *Tr. Bull. Am. Found. Assoc.* — 1. 1930. Nr. 1. — pp. 65 — 68

19. — Metale și aliaje nefieroase. — *Anon.* — *Fond. Mod.* — 23. 1929. — pp. 581 — 583.
20. — Turnarea sub presiune a aliajelor bogate în cupru. — *B. Genders.* — *J. Inst. of Metals.* — 40. 1928. — pp. 187 — 218.
21. — Studiul fabricării alamelor cu nichel și mangan. — *A. Le Thomas.* Congresul franco-belgian al turnătoriei. Liège. 1925. — Rezumat în *Found. Tr. J.* — 32. 1925. — pp. 447. De asemeni, în *Met. Ind. (Lond).* — 27. 1925. — p. 456,
22. — Câteva proprietăți ale alamelor speciale cu nichel. — *A. Le Thomas.* Congresul turnătoriei. — Paris. 1927. — Rezumat în *Bull. Assoc. Techn. Fond.* — August 1927. — pp. 203. De asemeni, în *Metallbörse.* — 18. 1928. pp. 1926 — 1927.
23. — Asupra unei metode simplificate pentru fabricarea alamelor speciale. — *A. Le Thomas.* — *R. de Mét.* — 28. 1931. — pp. 518 — 523.
24. — Turnarea elicelor marine (de dimensiuni mari). — *W. Lambert.* — *Met. Ind. (Lond).* — 38. 1931. — p. 480.
25. — Valve din bronzuri manganoase. — *Anon.* — *Met. Ind. (Lond).* — 30. 1927. — p. 541.
26. — Publicații asupra alamelor și bronzurilor în ultimii zece ani. — *W. Claus.* — *Zs. ges. Giess. Praxis.* — 52. 1931. — pp. 5 — 6.
27. — Aliajele cari se toarnă astăzi în Marea Britanie. *T. H. Turner.* — *Found. Tr. J.* — 41. 1929. — pp. 372 — 373, 428, 457 — 458 & 462. — 42. 1930. — pp. 43 — 44, 81 — 82 & 107 — 108.
28. — Câteva aliaje importante. — *Anon.* — *Z. ges. Giess. — Praxis.* — 51. 1930. — pp. 15 — 16.
29. — Alame cu aluminiu. — *Léon Guillet.* — *Rev. de l'Al.* — 6. 1930. — pp. 1069 — 1072.
30. — Cercetări asupra aliajelor nefieroase pentru (construcțiuni) marine. — *Tokiji Ishikawa.* — *Congr. Mondial Ing. Tokio.* 1929. — Memoriul No. 613.
31. — Efectul plumbului asupra alamelor și bronzurilor turnate. — *H. C. Deus* — *Metalurgia.* — 2. 1930. — pp. 81 — 83.
32. — Structura alamelor cu 58% Pb și restul zinc. — *R. Hinzmann & H. Flössnor.* — *Z. f. Metallk.* — 22. 1930. — pp. 115 — 118.
33. — Efectul plumbului asupra «bronzurilor manganoase». — *J. Silberschein.* — *Met. Ind. (Lond).* — 35. 1929. — p. 618.
34. — Efectul plumbului în alame și bronzuri. — *H. P. Croft.* — *Met. Progr.* — 19. 1931. Nr. 5. — pp. 60 — 65.

STABILIREA REZISTENȚEI ADMISIBILE A TERENURILOR DE FUNDAȚII

X. LEAHU

Inginer la Serv. Construcțiilor C. A. M.

Au but de déterminer les résistances admissibles des terrains de fondation on doit effectuer *des sondages et des essais de charge*. Divers constructeurs ont imaginé des dispositifs et des appareils ingénieux pour l'exécution rapide des essais. En Roumanie on a fait peu d'essais de charge; la Caisse Autonome des Monopoles (C. A. M.) a exécuté des essais plus importants à Bucarest et à Kichinew. Les études faites par divers investigateurs ont établis seulement de rapports qualitatifs sûrs, qui existent entre la pression unitaire, la capacité portante, le tassement d'un terrain et la grandeur et la forme de la surface du chargement d'essai. Les recherches des spécialistes sont dirigées à établir sur des bases scientifiques des règles pratiques uniformes pour la détermination des qualités techniques des terrains de fondation.

Technica încercării terenurilor de fundații ¹⁾

În literatura tehnică sunt descrise puține cazuri de încercări de teren, fie din cauză că nici nu s'au prea făcut sau, poate, numai nu s'au publicat.

Această lipsă de izvoare o resimțim ori de câte ori suntem puși în fața unei probleme de încercat terenul, căci *nu știm, într'adevăr, cum să procedăm pentru a executa o încercare în condițiunile cele mai bune*.

Prin încărcările de probă stabilim raportul între rezistența unui teren și tasarea corespunzătoare ce se produce sub încărcare. S'a constatat însă încă de mult timp, că tasarea sub o anumită rezistență specifică depinde de mărimea și forma suprafeței de încărcare, precum și de durata încercărilor, fără

1) Vezi Bulet. Polit. No. 4, 1933.

a se fi putut stabili și legea de variație a acestui raport. Diferiți autori recomandă a se lua suprafețe de încărcare cât mai mari. Lückemann în «Grundbau» recomandă a se lua 0,75 m.p., Esselborn (după Lehmann) recomandă a se lua 1 m.p. și nu mai puțin de $0,80 \times 0,80 = 0,64$ m. p.

Pentru a încărca niște suprafețe așa de mari avem nevoie însă de material de încărcare foarte mult.

Astfel dacă am avea de încercat un nisip îndesat cu o platformă de 0,75 m. p., ar trebui să-l încărcăm cu 9 kg./cm.² (pentru a verifica rezistența admisibilă de 3 kg./cm.² cu un coeficient de siguranță 3) și am avea nevoie de 67.500 kgr.

Spre a putea obține asemenea încărcări mari diferiți constructori au imaginat dispozitive ingenioase.

Astfel, în Grundbau I de Brennecke-Lomayer găsim indicate dispozițiuni imaginate de Lehmann, Thieme, Magens la Hamburg, Bernhard, etc.

Dintre încercările mai noi cari s'au executat, găsim descris în Bautechnik pe 1931 pag. 539 Incercările făcute la Friedrichshafen, descrise de Ing. Schächterle, precum și încercările făcute la Nederfinow descrise tot în Bautechnik pe 1930 pag. 676—686. Heft 45, 46.

La Friedrichshafen terenul consta din un strat de nisip de 15—20 m. adâncime, sub care se afla argilă.

Încercările s'au făcut în mai multe locuri și anume: *La Aarbrücke și la Löwenthal* încercările s'au făcut cu blocuri de beton cu talpa de 50×50 cm. așezate la adâncimea limitei de îngheț și încărcate cu șine de c. f.

Încercările s'au făcut treptat și tasările au fost urmărite după așezarea sarcinilor până nu se mai observa nici o tasare.

Încercările au fost duse până la 4 kg./cm.² iar tasarea a ajuns la 20—22 mm. *S'a socotit ca rezistență admisibilă 2,00—2,50 kg./cm.² la care tasarea corespuțătoare era de 10 mm.*

În portul Friedrichshafen încercarea terenului s'a făcut cu un podeț de serviciu depe o linie moartă.

Sub grinzile podețului s'a executat o pilă de beton cu baza de $1,00 \times 1,00$ m., fundul pilei fiind la — 4,40 m. Încărcarea pe podeț se făcea cu ajutorul unei locomotive care înainta treptat; încărcarea depe pod se transmitea la pilă cu ajutorul

unor prese hidraulice, iar valoarea încărcării se citea cu ajutorul manometrelor. Încărcările au mers treptat dela 0,5, 1, 1,5, 2,00, 3,00—3,50, 4, 4,5 5,—5,5 kgr./cm². Tasările se măsurau cu aparatul lui Griot, care dă măsuri până la 1/100 mm.

Ca rezultat al încercărilor s'a adoptat o rezistență admisibilă de 2,00 kg./cm², la care corespundea o tasare de 16 mm. Tasarea corespunzătoare la 5,00 kg./cm² a fost de 100 mm. S'a proiectat ca observațiunile asupra tasărilor să fie continuuate în timpul executării lucrărilor și încă un timp îndelungat după terminarea lor.

La Niederfinow s'au executat încercări de rezistență a terenului în cursul anului 1929, cu ocazia executării pilei dela Est a podului-canal la acolo. Încercările s'au făcut sub aer comprimat, în camera de lucru a chesonului la o adâncime de 29 m. dela suprafață.

Drept încărcare s'a folosit presiunea însăși a chesonului, care se transmitea cu ajutorul unei prese hidraulice. Primele încercări s'au executat cu o suprafață de presiune de 1,00×1,00 m. dar rezultatele nu au fost considerate, deoarece nu se ținea seamă de faptul că terenul în camera de lucru dimprejurul probei fusese descărcat prin săpături.

Încercările următoare s'au făcut cu o suprafață de 30×30 cm. conform prescripțiunilor DIN. din 1928.

Înainte de a se face săpătura, terenul de fundație considerat suporta greutatea terenului de deasupra, adică o greutate de $h \times \gamma = 26,50 \times 1,6 = 4,23$ kg./cm².

Din cercetările lui Terzaghi (vezi pag. 440) s'a constatat că atunci când se produce încărcarea pe un cilindru de rază r din cauza (tasării) înfundării acestuia, echilibrul particulelor teren se distruge pe o rază de $2r$. Spre a ține seamă de acest fenomen aici s'au aranjat în jurul plăcii de încărcare de 30×30 cm. alte 4 plăci de 30×30 cm. (fig. 5) care se încăreau întâi cu o presiune de 4,23 kg./cm² și după aceea se proceda la încărcarea plăcii de observație; s'au făcut astfel 6 încercări și au dat rezultate destul de variate.

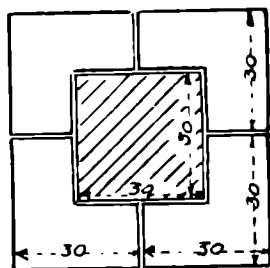


Fig. 5.—Încercările dela Niederfinow

Interpretarea acestor rezultate urmează să se facă ulterior, ținând seamă și de alte încercări ce urmează să se execute tot acolo, precum și de rezultatele presiunilor urmărite la însăși construcțiunea. Aceste din urmă presiuni se măsoară cu ajutorul unor cutii de măsurat aranjate și betonate în fundul pilei în număr de 9 și cari funcționează pe principiul unor lame, *cari la o anumită tensiune au un anumit sunet*, ce se recepționează cu telefoane.¹⁾

Rezistența admisibilă pentru proiectare s'a luat după formula $R_{adm.} = (3, + \gamma h) \text{ kg./cm.}^2$ ținându-se seama că *rezistența în adâncime crește cu valoarea greutății terenului de deasupra*; ²⁾ 3 kg./cm.^2 era rezistența admisibilă pentru fundații de suprafață a terenului respectiv. Valoarea rezistenței admisibile luate a fost:

$$R_{adm.} = 3,00 + 1,6 \times 26,50 = 7,23 \text{ kg./cm.}^2.$$

In Bauingenieur 1931 pag. 672, se preconizează o metodă pentru a determina rezistența admisibilă cu ajutorul probelor de lovire.

Pe peretele vertical al unei gropi se fixează o bilă pe un fir de o anumită lungime; prin lovirea acestui mal cu bila aranjată pendular se dislocă o anumită cantitate de pământ. Măsurând acea cantitate și comparând-o cu cantitatea dislocată la un teren cunoscut, se poate deduce rezistența terenului în planul respectiv.

La încercările dela Niederfinow (Bautechnik 1930, Heft 45,46) s'au respectat prescripțiunile normelor germane DIN, care prescriu să se ia ca suprafață de încărcare $\Omega = 900 \text{ cm.}^2$ adică un pătrat de $30 \times 30 \text{ cm.}$ *Ca rezistență admisibilă se va lua jumătate din rezistența care corespunde unei tasări de 10 mm.*

Normele DIN prescriu adoptarea unei suprafețe atât de mici pentru încercări, spre a putea uniformiza observațiile și pentru a permite executarea unui cât mai mare număr de încercări. Intr'adevăr, încercările pe suprafețe mari am văzut că necesită cantități mari de materiale pentru încărcarea probei,

1) Vezi Bautechnik 1932, Heft 35.

2) Hetzel-Wundram. Grundbautechnik, 1929.

nsă stabilirea rezistenței admisibile este necesară încă în timpul alculării proiectului, când pe locul clădirii nu se află încă duse materiale de construcție ce ar putea fi utilizate la încărcare, iar aducerea de materiale anume pentru încercări cere heltueli mari.

Acest inconvenient au căutat să-l înlăture diferiți constructori imaginând aparate ușor maniabile, cu cari se pot face încercări numeroase; indicațiile acestor aparate sunt însă foarte relative ¹⁾.

Unele din ele au căpătat însă o întrebuințare destul de recventă. Astfel proiectul circularii austriace *Önorm* ²⁾ în *Normblatt* 309/I, prescrie ca încercările de teren să se execute cu ajutorul aparatului lui Stern, al cărui principiu se bazează pe infundarea unui con de oțel cu baza de 50 cm.² și înălțimea de 20 cm. Circulara după ce descrie metoda de executare a încărcărilor cu acest aparat, prescrie: *se va lua ca existență admisibilă jumătatea din rezistența care a provocat fundarea conului cu o anumită limită fixată.*

Limita fixată pentru afundarea conului este de 6 mm. pentru lădiri, *la cari se poate admite o tasare a construcției până la 30 mm.; la construcții cu o tasare admisibilă de max. 10 mm. cum sunt coșurile înalte, bolțile de poduri, rezervoare tanșe, schelete cu reazeme sensibile, etc., afundarea conului sub încărcarea corespunzătoare la de 2 ori rezistența admisibilă a terenului, nu trebuie să treacă de 4 mm.* Aceste cantități trebuiesc deduse ca o medie din cel puțin 3 încercări sigure (bine executate).

Un aparat care a căpătat o răspândire mare în Germania și Italia ³⁾ este aparatul lui Wolfsholz, bazat pe încărcarea unei lăci circulare de cca. 700 cm.², apăsată cu ajutorul unei pompe hidraulice. Aparatul înregistrează automat sarcinile unitare pe m.² și tasarea relativă. (Fig. 6).

Presiunea maximă ce se poate atinge cu acest aparat este

1) Brenneke — Grundbau I. 1927.

2) Herzka — Der Bauratgeber 1927.

3) Ing. L. Santarella. La tecnica delle fundazioni. Milano 1930.

de 20 kg./cm². Un avantaj al acestui aparat este că încercările se pot face la diverse adâncimi succesiv, fără a necesita săpături însemnate; putând încerca rezistența la diverse adâncimi, se poate determina planul de fundații cel mai avantajos din punct de vedere tehnic și economic.

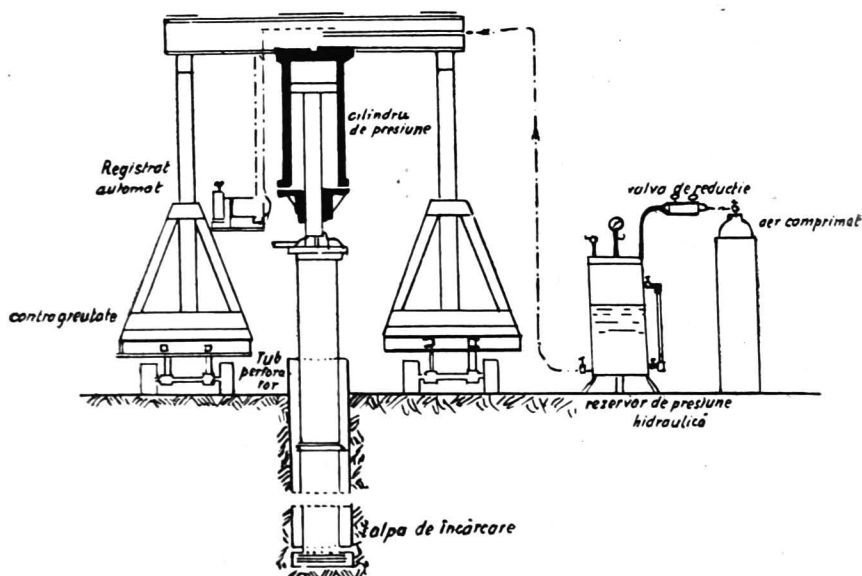


Fig. 6.—Schema de funcționare a mașinii Wolfholz

Încercările de la noi

La noi în țară, din informațiile ce am putut culege, nu s'au executat decât în cazuri rare încercări de rezistență a terenului de fundații; încercările s'au executat cu mijloace rudimentare, iar concluziile trase din aceste încercări nu ar putea fi generalizate.

În anul 1920 d-l Ing. șef Roșu a executat niște încercări la construcția unei școli de la Buzău. Încercările s'au făcut pe suprafețe de 20 × 20 cm.². Terenul încercat a fost argilă. Curbele trasate la această încercare le redăm la pag. 436 Fig. 12; mersul acestor curbe concordă cu cel al curbelor ce le-au stabilit cercetătorii străini de mai târziu (Presz, Kögler, Housel).

În Buletinul Soc. Politehnice No. 12 din 1924 este descrisă o încercare executată de d-l Ing. Șt. Mihăescu cu ocazia

măririi construcției Hotelului Royal Palace. Mărimea suprafeței de încărcare a probelor nu este descrisă. În urma acestor încercări s'a luat ca rezistență admisibilă a terenului $R_a = 1,5 \text{ kg./cm.}^2$ la care corespundea o tasare de 1,2 mm, Clădirea cu fundațiile astfel dimensionate s'a comportat bine. În legătură cu această încercare este de remarcat următoarea particularitate:

Încercarea nu s'a executat pe terenul clădirii (în Str. Brezoianu) ci pe terenul, pe atunci viran, al Palatului Societății Medicilor Veterinari din Bdul. Elisabeta. Peste câțiva ani dela reconstruirea Hotelului Royal Palace, s'au executat în vecinătatea acestui hotel nouile ateliere ale ziarului «Universul». Pentru fundațiile acestei construcții firma executoare (Ing. E. Prager) a considerat o rezistență admisibilă numai de $0,5 \text{ kg/cm}^2$.

Mai târziu, în anul 1929 s'a început construcția palatului Soc. Medicilor Veterinari, chiar pe locul unde executase D-l Ing. Mihăescu încercările sale.

Rezistența admisibilă pentru fundațiile acestei clădiri s'a considerat mai mică decât pe cea care o aflase D-l Mihăescu. Clădirea s'a executat pe un radier general.

Aceeași firmă (Ing. A. Ioanovici) care a construit palatul Soc. Medicilor Veterinari, a avut de consolidat fundațiile clădirii de alături a Monitorului Oficial.

Rezistența admisibilă, dedusă după aspectul terenului de fundație și nu după încercări, s'a considerat superioară celei dela Palatul Medicilor Veterinari și variabilă dela un punct la altul al clădirii. Din cele arătate mai sus vedem că, dacă am avea să ne fixăm asupra rezistenței admisibile pentru fundațiile unei clădiri din vecinătatea celor citate și am vrea să ne orientăm după clădirile executate, nu am putea trage nici o concluzie călăuzitoare.

Tot în București a mai executat câteva încercări Serviciul Technic S. T. B. la atelierele din Șoseaua Ștefan cel Mare și din Str. Șerban Vodă. Încercările s'au executat cu mijloace rudimentare, iar ca suprafețe de încărcare s'au folosit mese cu 3 picioare, fiecare de secțiune $10 \times 10 \text{ cm}^2$.

Încercări mai sistematice a executat Serviciul Technic al Cassei Muncii C. F. R. Informații detaliate asupra acestor în-

cercări nu am obținut, sperăm însă că observațiile culese vor fi publicate de însăși colegii care au executat încercările.

În ultimii ani Serviciul Construcțiilor al C. A. M. a executat câteva încercări de terenuri la Fabrica de tutun Belvedere din București și la noul depozit de fermentare dela Chișinău. Aceste încercări s'au executat cu multă îngrijire, pe suprafețe de încărcare considerabil de mari, și merită să fie descrise mai amănunțit.

Încercările dela fabrica de tutun Belvedere

În anul 1930 s'a construit la fabrica de tutun Belvedere o hală din beton armat cu cadre continui. La decofrarea cadrelor

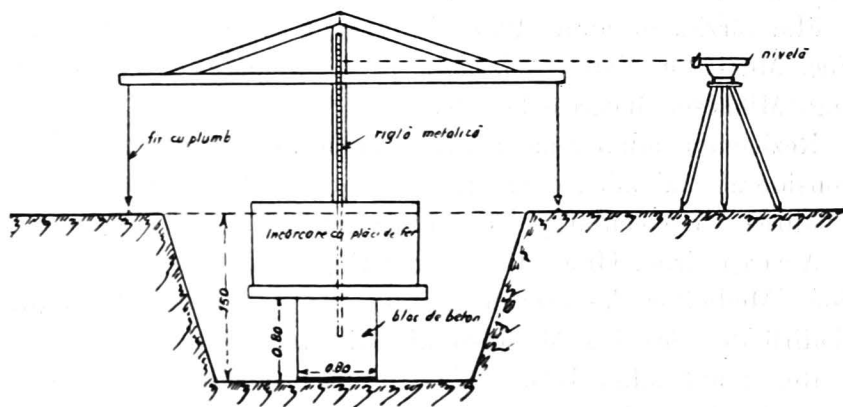


Fig. 7.—Încercările dela Belvedere.

s'au ivit niște crăpături la stâlpii cadrelor, cari periclitaau construcțiunea; aceste crăpături s'au produs din cauza articulațiilor greșit executate dintre stâlpii cadrelor și fundațiile lor. Comisia care a cercetat cauzele crăpăturilor a cerut să se facă o încercare a rezistenței terenului spre a stabili dacă rezistența terenului nu a fost și ea întrecută și dacă între mijloacele de consolidare a clădirii nu va trebui prevăzută și consolidarea fundațiilor.

La proiectarea clădirii s'a luat pentru terenul de fundație o rezistență admisibilă de $1,5 \text{ kg./cm}^2$. Terenul pe care s'a fundat s'a constatat că avea următoarea stratificație: dela baza fundațiilor (cota—1,50) pe o grosime de cca. 2,50 m. teren de

umplutură veche, apoi cca. 2 m. straturi de nisip argilos pământos sau argilă nisipoasă, și mai în jos straturi de grosime variabilă de pietriș cu nisip sau de argilă vânăță.

Pentru încercarea rezistenței s'a săpat în incinta clădirii o groapă fig. 7 al cărei fund, după ce s'a ajuns la cota bazei fundațiilor, s'a nivelat bine; apoi s'a turnat pe el un bloc de beton cu dimensiuni de $0,80 \times 0,80 \times 0,80$ m., având deci suprafața de presiune de $0,64 \text{ m}^2$ (după Lehmann).

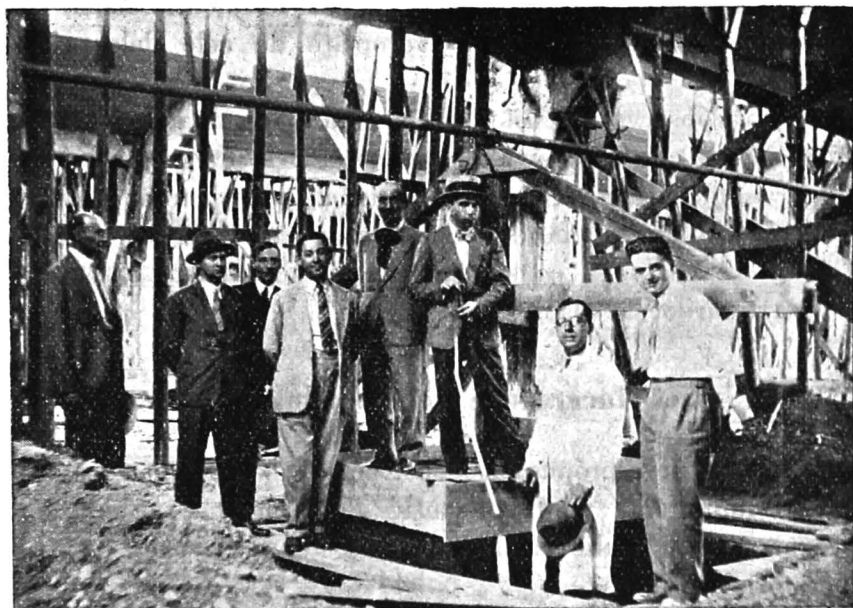


Fig. 8.—Încercarea terenului la Fabrica de tutun Belvedere

Peste blocul de beton s'a așezat un rând de traverse, spre a mări platforma de încărcare, iar peste traverse s'au așezat cuțite vechi dela mașinile de tăiat tutun.

Pentru observarea tasărilor s'a fixat în blocul de beton un tub de fier pe care s'a așezat o riglă metalică. Tasările s'au citit direct (fără amplificator) cu un aparat de nivelat care a fost fixat într'un loc tot timpul cât au durat încercările.

Deasupra blocului s'a mai așezat un sistem de 2 pârghii orizontale perpendiculare una pe alta, la extremitățile cărora s'a atârnat câte un fir cu plumb. Cu acest dispozitiv se putea

observa dacă tasările se produc uniform pe toată lăţimea suprafeţei de presiune, după deplasarea firelor cu plumb.

Observaţiile au durat 5 zile¹; încărcările au pornit dela o rezistenţă de $1,0 \text{ kg./cm}^2$ crescând după 13 ore, în interval de 2 ore, la 2 kg./cm^2 . La încărcarea de 2 kg./cm^2 tasarea totală a ajuns la 18 mm. peste 6 ore tasarea a ajuns la 30 mm., iar peste încă 25 ore tasarea a crescut la 34 mm.; timp de alte 36 ore, nu s'a observat nici o creştere a tasării.

Încercarea s'a mai repetat odată tot în incinta halei, iar rezultatele observate au fost apropiate de cele dela prima încercare.

Tasarea observată a fost socotită prea mare, de aceea pentru consolidarea construcţiei s'a găsit necesar a se executa o subzidire a fundaţiilor; rezistenţa admisibilă pentru teren s'a luat de $0,6\text{--}0,7 \text{ kg./cm}^2$, fără a se mai face alte încercări.

După executarea consolidărilor nu s'au făcut observaţii asupra tasărilor la clădire.

Încercările dela Chişinău

C. A. M. şi-a propus să construiască la Chişinău câteva clădiri importante pentru depozite de fermentat tutunul, împreună cu mai multe clădiri anexe, locuinţe, cazarme pentru lucrători, cantină, etc.

Stratificaţia terenului, după sondajele executate, este următoarea :

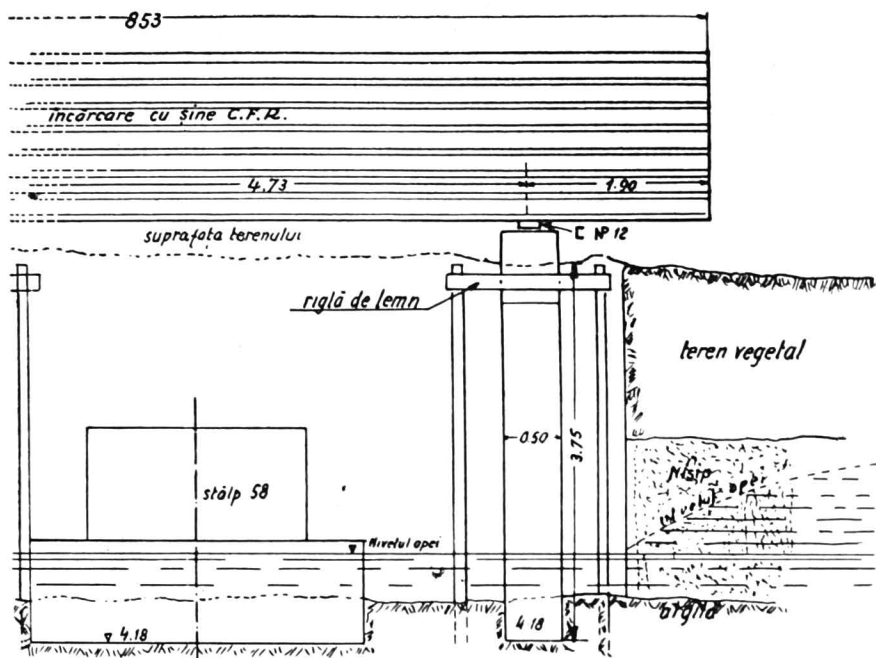
- a) la suprafaţă până la — 1,60 m. teren vegetal;
- b) dela — 1,60 m. în jos pe o grosime de 2—3,00 m. nisip fin cu apă;
- c) urmează 50—60 cm. de argilă galbenă moale, care trece în argilă vânată consistentă pe adâncime de cca. 30 m. (controlat de noi până la 9 m.).

Depozitele de fermentare având încărcări mari trebuiau să fie aşezate pe stratul de argilă vânată; clădirile anexe fiind mai uşoare, era convenabil a le aşeza deasupra stratului de apă, spre a nu avea săpături cu epuizmente.

Pentru clădirile mici s'au făcut încercări în timpul ernii 1930 cu încărcări pe o suprafaţă de $60 \times 60 \text{ cm.}$ la adâncimea

Depozitul de fermentare Chișinău

Vedere



Vedere laterală

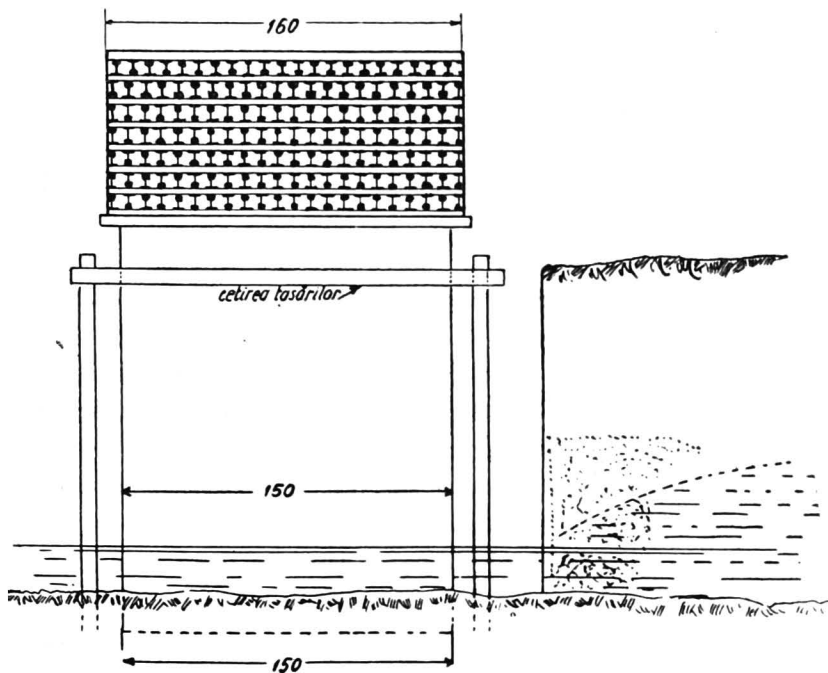


Fig. 9 a)—Încercarea rezistenței pământului. (Anul 1931)

de 2,00 m., dela fața terenului. Din cauza frigului, terenul compus din nisip foarte fin, îngheța sub talpa de încercare, astfel că rezultatele nu au putut fi considerate. În primăvara 1931 s'au făcut încercări cu suprafețe de 30×30 cm. (conform prescripțiilor DIN) și în urma rezultatelor observate s'au luat rezistențe admisibile $0,8-0,9$ Kg./cm.² (jumătate din presiunea sub care tasarea este de 10 mm.).

Depozitul de fermentare Chișinău

Plan

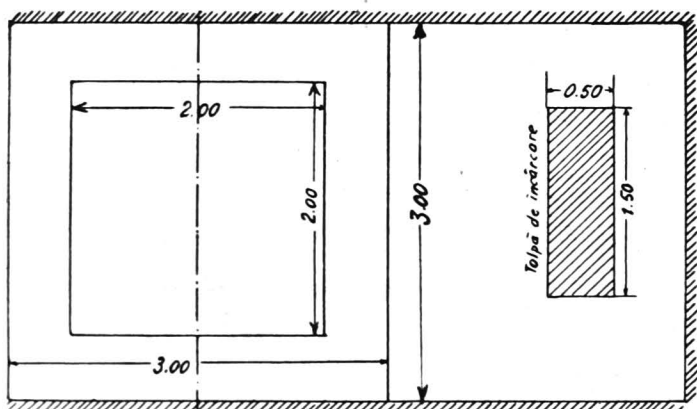


Fig. 9 b) — Incercarea rezistenței pământului. (Anul 1931)

În toamna 1930 s'a început executarea unui depozit de fermentare cu fundații plane izolate, așezate pe stratul de argilă. Cu câțiva ani înainte se executaseră pe acelaș teren alte 2 depozite; pentru unul din ele se considerase fără încercări o rezistență admisibilă a terenului de 3 Kg./cm.², pentru al doilea $2,5$ Kg./cm.².

Pentru depozitul nou fundațiile fuseseră calculate pentru o rezistență admisibilă de $2,5$ Kg./cm.². S'a hotărât ca în timpul executării fundațiilor să se facă încercări, pentru a stabili dacă la clădirile ce se vor mai executa nu s'ar putea mări rezistența admisibilă peste $2,5$ Kg./cm.².

În cursul executării fundațiilor, în toamna 1930, s'au făcut mai multe încercări chiar pe fundul gropilor de fundații; pe o masă cu 4 picioare, fiecare de 20×20 cm, se încăreau blocuri de piatră de pe șantier. Aceste încercări, 3 la număr,

nu au dat rezultate, din cauză că în gropi pătrundea apă și probele se înfundau foarte mult. Alarmați de aceste rezultate și spre a neconvince dacă și rezistența admisibilă de $2,5 \text{ Kg./cm}^2$, pentru care se turnaseră deja fundațiile, nu este prea mare ne-am hotărât a executa o probă de încărcare în condițiuni cât se poate de îngrijite. Proba s'a executat în lunile Ianuarie și Februarie 1931.

Pentru aceasta am executat 2 pile de beton paralelipipedice având secțiunea de $1,50 \times 0,50 \text{ m.} = 0,75 \text{ m}^2$ și înălțimea de 4 m. (fig. 9). Această înălțime am adoptat-o spre a eși cu ele deasupra feței terenului și a putea apoi utiliza ca încărcări șine de cale ferată. Adâncimea fundului a fost fixată la aceeaș cotă la care erau fundațiile vecine deja executate (Proba s'a așezat chiar în amplasamentul clădirii). Fig. 10.

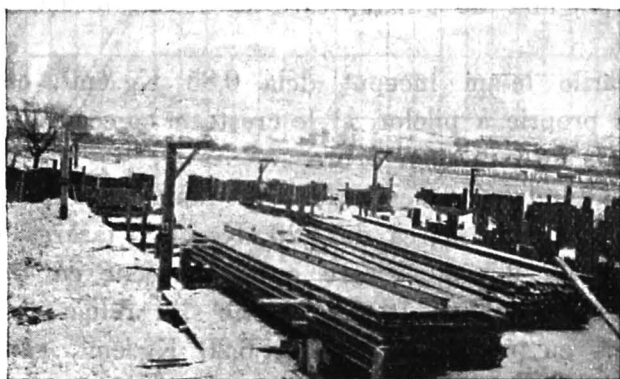


Fig. 10.—Încercarea terenului la Chișinău

Pilele s'au turnat așa fel că pe o adâncime de 45 cm. erau încastrate în argilă, cum fuseseră aranjate și fundațiile. Spre a nu influența una prin alta tasarea fiecărei pile, nu am executat nici o legătură între ele; aceasta a constituit un neajuns, căci la un moment dat, când se ajunsese cu încărcările la $6,20 \text{ Kg./cm}^2$ s'a răsturnat o pilă și a antrenat-o și pe a doua, astfel că observațiile au fost întrerupte.

Drept încărcare am folosit o cantitate de cca. 50 000 Kg. șine de cale ferată, iar apoi încărcarea a continuat cu fier rotund pentru beton armat.

Distanța de 4,72 m. între cele două pile a fost așa fel aleasă că șinele de 8,60 m. să încarce centric cele 2 pile.

Pe fiecare pilă am așezat câte un fier [No. 12 care servea drept cuzinet, pentru transmisia centrică a încărcării

Pentru observarea tasărilor, am așezat rigle de lemn orizontale fixate pe stâlpi fixi, cari rigle atingeau o față lungă și una scurtă a fiecărei pile. La fiecare observație pe față văruiată a pilei pe sub riglele fixate trăgeam o linie, și puteam în felul acesta observa tasări cu precizia de $1/2$ mm.; observând dacă liniile părăseau paralelismul, puteam vedea dacă tasarea se făcea uniform, sau pila se înclina într-o parte.

Peste stratul de argilă se găsea o pânză de apă de 60 cm. Spre a o proteja de îngheț am aranjat deasupra gropilor un fel de pod de scânduri și deasupra pae; la anumite intervale, un lucrător trecea cu o rangă de fier în jurul pilelor și spărgea pojghița de ghiată, care se forma, totuși, la suprafața apei.

Încărcările le-am început dela $0,85 \text{ Kg./cm}^2$, cât dădea greutatea proprie a pilelor, și le creșteam cu cca. $0,15 \text{ Kg./cm}^2$ la intervale de minimum 7 ore.

Observațiunile au început la 30 Ianuarie 1931; până la 7 Februarie la încărcarea de $4,20 \text{ Kg./cm}^2$, tasarea crescuse la o medie de 9,5 mm., care a mai crescut cu timpul cu câțiva milimetri. (Fig. 11.) În Martie s'au reluat observațiile și s'a mers cu încărcarea până la $6,20 \text{ Kg./cm}^2$, când pilele s'au răsturnat, la o tasare observată de 26 mm.

La această rezistență de $6,20 \text{ kg./cm}^2$ conform indicațiilor din Brenneke s'a aplicat un coeficient de siguranță 3 și s'a admis ca rezistență admisibilă 2 kg./cm^2 , în loc de $2,5 \text{ kg./cm}^2$, așa încât proiectul a trebuit să fie modificat, spre a ușura clădirea.

Ulterior s'a constatat că antreprenorul nu executase fundațiile în bune condițiuni și acestea au trebuit să fie abandonate. Fundațiile noi s'au dus la o cotă mai adâncă cu 50 cm. și fără a se mai face încercări noi, s'a luat ca rezistență admisibilă 3 km/cm^2 .

În cursul executării acestor noi fundații s'au executat alte încercări cu suprafețe de $30 \times 30 \text{ cm.}$ după normele DIN. În-

cărcările se făceau pe un pilon de beton armat cu laturi de 30×30 cm. și cu o masă de $1,20 \times 1,20$ m. tot de beton armat, deasupra; pilonul se turna chiar pe locul de încercat, iar încărcările se făceau cu piatră și cărămizi de pe șantier. Pentru încercările de la Chișinău s'a cheltuit o sumă de 75.000 lei.

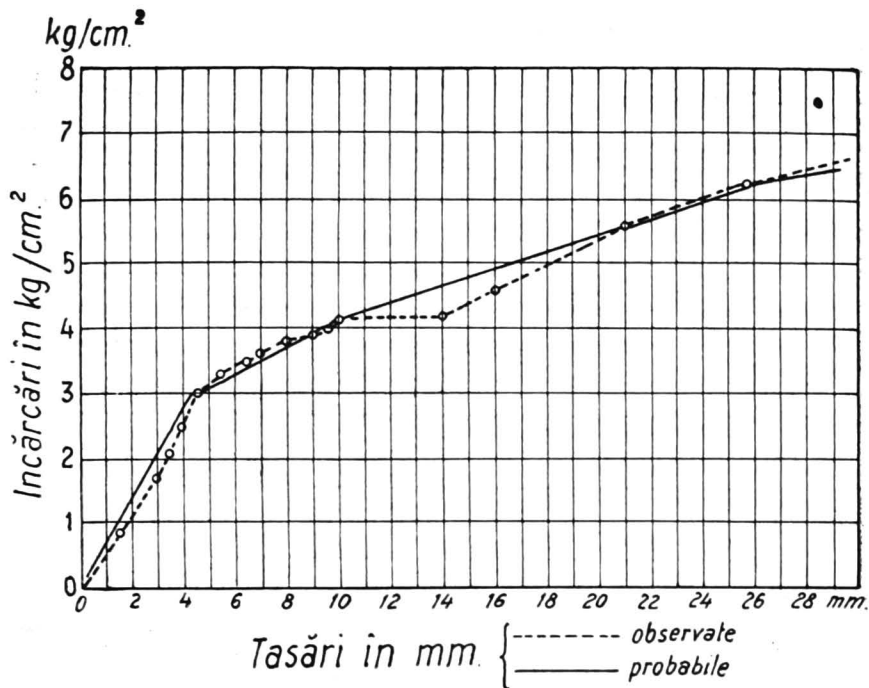


Fig. 11.—Curba tasărilor observate la Chișinău

Definiția rezistenței admisibile.

Ori care ar fi natura terenului de fundație, dacă îl supunem unei încărcări care crește progresiv, se constată că sub acțiunea încărcării terenul se tasează; până la o anumită limită a încărcării tasările cresc încet, într'un anumit raport față de încărcări, care se apropie de o linie dreaptă. Dacă sarcina continuă să crească peste acea limită, tasarea încetează de a fi proporțională și, la o mică creștere de sarcină, tasarea crește mult, încărcarea se afundă.

Ca exemplu de modul cum variază tasările în funcție de încărcări, dau aici curbele trasate de D-l Ing. Șef Roșu după încercările făcute de D-sa la Buzău în anul 1920. (fig. 12)

Limita de încărcare până la care tasările rămân proporționale cu sarcina este rezistența totală, (capacitate portante Tragfähigkeit), sau sarcina critică.

Rezistența admisibilă a unui teren este după unii autori o fracție din capacitatea portantă.

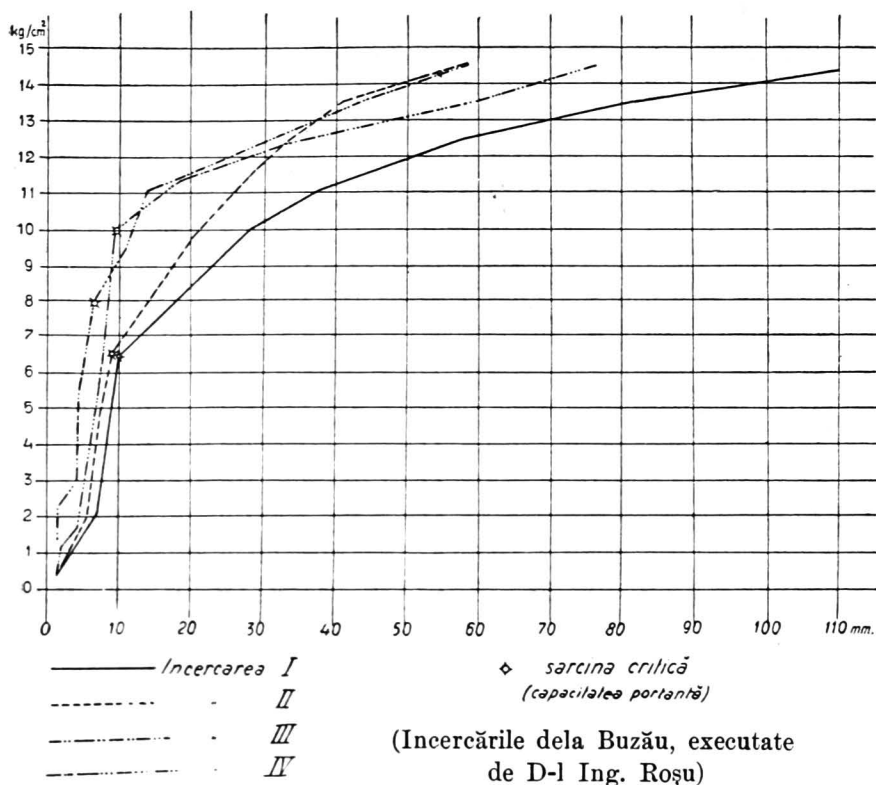


Fig. 12.—Diagrama No. 1 a tasărilor terenului la 2 m. adâncime

Brenneke ¹⁾ recomandă a se lua pentru nisip $\frac{1}{3}$, iar pentru argilă $\frac{1}{4}$ din rezistența totală.

Lückemann recomandă a se lua ca rezistență admisibilă rezistența totală aplicându-i coeficientul 8.

Se recomandă însă că tasarea corespunzătoare rezistenței admisibile (tasarea admisibilă) să nu treacă de 25 mm.

După alți autori rezistența admisibilă trebuie luată în funcție de tasarea admisibilă care se poate lua pentru construcții 5—25 mm..

1) Brenneke-Lomayer Grundbau I 1927.

Normele germane DIN din 1928 prescriu *a se lua ca rezistență admisibilă, jumătate din presiunea pe cm^2 care aplicată pe o suprafață de încărcare de 900 cm^2 dă o tasare de 10 mm.*

De fapt pentru o construcție are mult mai mare importanță faptul ca tasările să fie uniforme decât limita numerică a acelor tasări.

Inginerul chemat a executa încercări de rezistență a terenului va trebui deci să procedeze după una din următoarele alternative:

1. Să pornească cu încărcările dela o anumită limita destul de joasă și să mărească progresiv sarcina, *până când va stabili limita de ruptură*, adică sarcina începând dela care *creșterea tasărilor* devine foarte mare la o creștere mică a sarcinei. Aplicând acestei sarcini coeficientul de siguranță (2,3 sau 4) va determina rezistența admisibilă.

2) Să fixeze dela început o limită tolerabilă a tasărilor pentru clădire (în general 10—25) mm. și să verifice prin probe sarcina sub care se realizează aceste tasări, din care va deduce rezistența admisibilă. Încărcările vor trebui totuși continuate ceva mai mult, spre a stabili dacă sarcina rezultată nu este prea apropiată de limita de ruptură.

3) Să considere, pentru un teren dat, rezistența admisibilă indicată în tratate de fundații și să controleze această rezistență, încărcând terenul pe o suprafață convenabil de mare (cca. 1 m.^2) cu o sarcină potrivită (de ex. 1,5 din încărcarea admisibilă) și verificând dacă tasările rezultate sunt convenabile (max. 25 mm.) ¹.

Interpretarea rezultatelor încercărilor

Stabilirea rezistenței admisibile a terenurilor de fundații cu ajutorul încercărilor directe, pe cât pare de sigură și ispititoare la prima examinare, pe atât este de dificilă la punerea ei în aplicare.

1) Benz. Grundbau. Berlin 1920.

Intr'adevăr cercetările făcute au stabilit că *nu putem trage concluzia generală că :*

Dacă sub încărcarea de probă terenul a suferit o tasare de A mm. sub o presiune medie unitară de B kg./cm.², vom avea tot o tasare de A mm. a însăși construcției, atunci când presiunea unitară medie exercitată pe teren sub construcție va fi de B kg./cm.².

Raportul între rezistență (presiune unitară) și tasare a unui teren nu este constant și depinde de natura terenului, de forma și mărimea suprafeței de încărcare, de durata încărcării, etc.

1. Deformațiile terenului sub sarcină

Studiile și cercetările cari s'au făcut până azi, nu au reușit să stabilească cu siguranță care este fenomenul ce se petrece în masa unui teren când acesta se încarcă cu o sarcină exterioară.

Primele cercetări asupra terenului pe la sfârșitul sec. 18 au plecat dela necesitatea dimensionării zidurilor de sprijin și ipotezele de atunci admiteau, că echilibrul unei porțiuni de teren, sub acțiunea încărcării verticale, se distruge prin ivirea unor planuri de alunecare.

Cercetătorii de mai târziu, Föppl, Boussinesq, observând felul cum se deformează traversele de cale ferată (puși în situația de a dimensiona aceste traverse) au emis ipoteza că pământurile se comportă elastic la încărcări, adică *au admis că tasarea într'un punct dat este proporțională direct cu sarcina specifică din acel punct și depinde numai de ea*. Desvoltarea unei astfel de teorii, verificate sumar cu încercări, se găsește descrisă în Föppl: Tratatul de rezistența materialelor (Paris Ed. Gautier-Villars 1924).

După această teorie, tasarea se poate exprima prin ecuația $y = Cp_0$ în care C este o constantă ce depinde numai de proprietățile elastice ale terenului, și care a fost denumit modul de tasare (Bettungsziffer).

Pe această bază a modulului de tasare s'au făcut numeroase teorii și s'au preconizat metode pentru determinarea rezistenței admisibile a terenurilor (vezi Bauingenieur 1931 Heft 4 pag. 74).

După actualele concepții, terenul de fundații, atât timp cât

nu este constituit din rocă tare, trebuie să-l considerăm ca o masă în care, ca la un lichid, particulele pot fi deplasate una față de alta, fără a distruge materialul. Spre deosebire însă de lichide, deplasarea acestor particule întâmpină o rezistență, provocată de aderență și frecare, care depind de natura terenului. Din cauza acestei rezistențe o anumită porțiune de teren poate fi descărcată (prin săpături) sau poate fi supraîncărcată cu sarcini exterioare fără a distruge echilibrul acestui strat ¹⁾.

Profesorul Kögler dela Freiberg, căutând a verifica teoriile emise asupra elasticității pământului și bazat și pe cercetările făcute de Terzaghi la Constantinopol, a stabilit că:

Un strat de teren sub acțiunea încărcărilor suferă deformațiuni și *se comportă ca un corp rigid, în limita de proporționalitate*, dacă presiunea provocată de încărcare nu întrece presiunea pasivă inferioară a stratului, și în acea limită legile distribuției elastice a eforturilor ar putea fi aplicate și la teren. Limita aceasta însă este foarte mică și nu are importanță pentru încărcările ce se realizează în practică.

În practică când sarcina crește, se produce o deplasare a boabelor de teren, și această deplasare provoacă o îndesare locală a stratului. Boabele de teren sunt împinse unele între altele și densitatea stratului crește. Prin descărcare deformarea dispăre numai în parte și rămân deformări permanente.

Indesarea stratului sub sarcină scade cu adâncimea și în lături, căci compresiunea se face nu numai în jos ci și lateral.

După Kögler ²⁾ sub sarcina locală se produc 2 regiuni:

1) dela talpă în jos și oblic spre adâncime este regiunea de stare eterogenă a stratului în care starea de echilibru a fost distrusă de acțiunea încărcării.

2) sub această regiune vine regiunea elastică, în care s'au produs numai deformări elastice.

Calitativ delimitarea acestor regiuni se face ca în figura 13. Cantitativ aceste limite nu s'au putut stabili cu precizie.

Fig. 14 reprezintă deformarea straturilor de teren observată la încercarea dela East Hastford U.S.A. făcută de Ing. D. Krynine și influența încărcării asupra coeficientului de umi-

1) Hetzel & Wundram Grundbautechnik.

2) Bautechnik 1928 pag. 205.

ditate. Se observă că regiunea foarte îndesată are umiditatea redusă la 18,4 dela 30.

Prof. Terzaghi studiind fenomenele mecanice ale terenurilor pe baza proprietăților geofizice ¹⁾ stabilește deosebiri esențiale

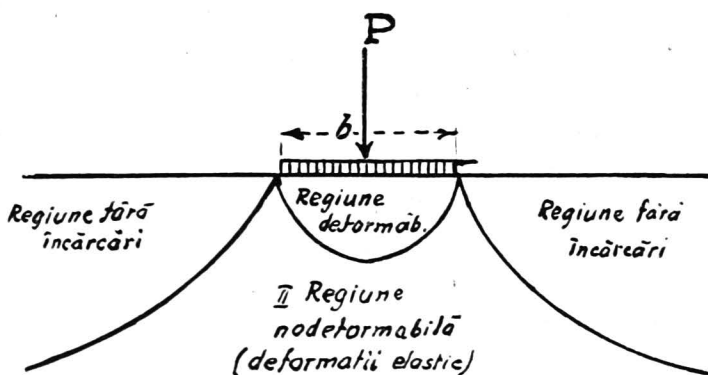


Fig. 13

Coefficientul normal de umiditate = 30

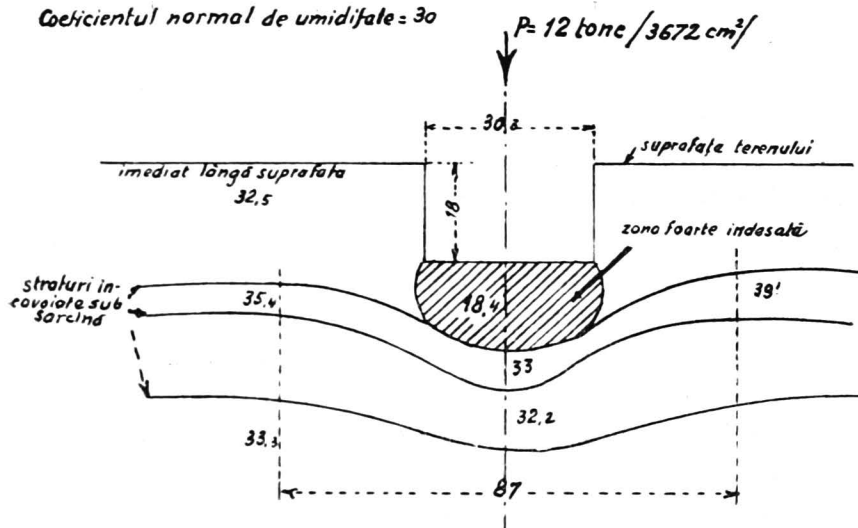


Fig. 14.—Repartizarea umidității după producerea încărcării

a felului cum se petrec fenomenele la nisip și la argilă, lucru verificat și de alți cercetători ²⁾. Pentru nisip distrugerea echilibrului o explică astfel: ³⁾ (fig. 15).

1) Erdbaumechanik Leipzig und Viena 1925,

2) Scheidig. Berechnungsgrundlagen und neuere Baugrundf. Bautechnik 1931 Heft 19. Engineering No. Rec. 1932, vol. 108, pag. 782.

3) Engineering News-Record April 1931 Penetration tests give bearing power of deep subsurface soils. By George Paaswell.

Direct sub sarcină se formează o pană de teren care este împinsă în jos. În cuprinsul acestei pene boabele de teren se deplasează vertical și în jos. Adiacent cu această pană în regiunea marcată cu (2) boabele iau o mișcare compusă care e aproximativ paralelă cu curba A B. Această mișcare poate

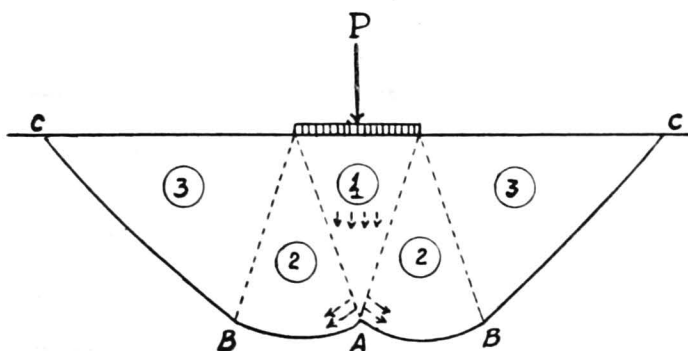


Fig. 15

produce un efect de rotație. În regiunea (3) este o tendință de mișcare în sus. Acoperind suprafața terenului adiacentă regiunii încărcate spre a împiedeca deplasarea în sus, tasarea încărcării se reduce. Acest lucru a fost dovedit prin mai multe experiențe, și trebuie ținut seama de el la fundațiile de adâncime unde terenul în jurul sarcinii este încărcat cu greutatea terenului de deasupra. (Încercările dela Niederfinow).

2. Repartizarea neuniformă a presiunilor pe teren

Primii cercetători, cari au stabilit bazele mecanicii terenurilor de fundații, admiteau că pe suprafața de încărcare a unei sarcini presiunile pe teren se repartizează uniform.

Această ipoteză este încă și astăzi uzitată în mod curent atât la determinarea presiunilor pe teren cât și la dimensionarea părților de clădire supuse presiunii terenului (tălpi de fundație, poduri, etc.¹⁾ (fig. 16).

Încă din anul 1879 prof. Kicks și Steiner la Praga au constatat că distribuția eforturilor pe teren într'un plan pa-

1) Brenneke Lohmayer, Grundbau III 1933.

ralel cu talpa fundației nu este uniformă. Lucrul acesta a fost apoi verificat prin experiențe în 1913—1914 în Pennsylvania (fig. 17), apoi în Elveția iar în anii din urmă și de Kögler și Scheidig la Freiberg ¹⁾.

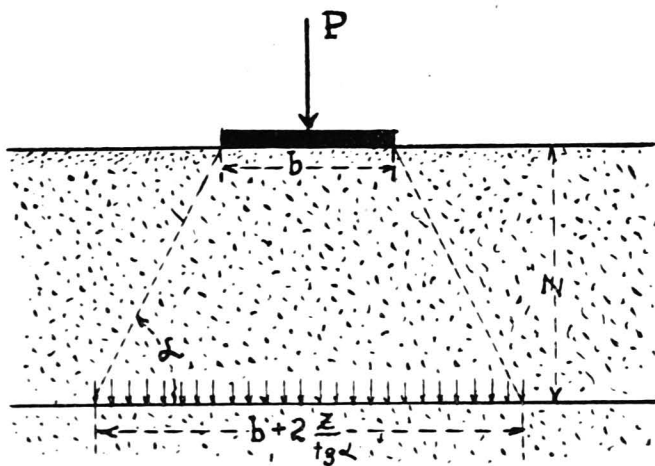


Fig. 16

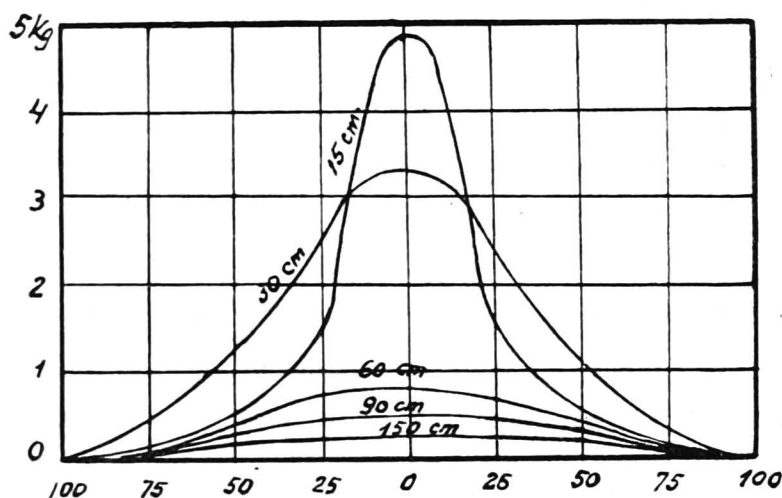


Fig. 17.—Repartizarea rezistențelor la diverse adâncimi, observate la Univ. din Pennsylvania

Toate încercările arată că rezistențele la marginea suprafeței de încărcare sunt mai mici ca la mijloc. Cu cât mergem mai jos repartizarea eforturilor se face cu diferențe mai mici.

1) Bautechnik 1928, pag. 205.

Se explică aceasta astfel:

La o adâncime mică sub talpa suprafeței de încărcare, particulele dinspre margini au posibilitatea de a se deplasa mai ușor lateral sau în sus de aceea ele iau o încărcare mai mică sau nici una. Cu cât adâncimea crește posibilitatea de deplasare descrește, deci particulele trebuie să se încarce cu o cantitate mai mare de presiune, astfel că la mijloc diferența de presiune nu mai este așa de mare.

Constatările acestea de repartizare neuniformă făcute în laboratoare de încercări trebuiau să aibă *consfințirea verificării pe teren sub construcțiuni*. De aceea în State ca America și Germania în care s'a recunoscut marele folos ce s'ar putea trage din aprofundarea cunoașterii proprietăților mecanice ale terenurilor de fundații, se fac cheltueli mari pentru studiul fenomenelor ce se petrec în terenurile de sub fundații.

Pe lângă încercările prealabile ale terenurilor înaintea executării unei construcțiuni, se fac observații și asupra clădirilor însăși, iar pentru a verifica repartizarea presiunilor se montează chiar sub talpa clădirilor aparate de cea mai mare precizie. Astfel la Niederfinow am văzut că s'au montat sub talpa podului 9 cutii de măsurat (Messdosen), inventate de Schäfer, care folosește principiul că o lamă sub o anumită tensiune emană un anumit sunet, care se poate percepe cu telefonul 1).

Prof. Dawidencow din Leningrad a inventat o doză cu coardă bazată pe același principiu; cu acest instrument se pot măsura mișcări ale capacului dozei de o mărime 10^{-5} mm., astfel că doza poate fi socotită ca rigidă. Cu ajutorul unui câmp magnetic alternativ coarda e pusă în vibrație și după sunetul ei, transmis prin microfon și telefon, putem ști delă suprafață, rezistența ce se desvoltă sub baza clădirii 2).

În alte părți în loc de a măsura eforturile, se măsoară direct tasările cu ajutorul unor mire perfecționate.

Aceste observații la clădiri sunt de timp încă recent și nu cunoaștem publicațiuni care să arate observațiile culese.

1) Bautechnik 1932, Heft 35.

2) Bautechnik 1931 Heft 19.

3. Mărimea suprafeței de încărcare

Mulți constructori admit că tasarea fundației este aceeași pentru o aceeași presiune mijlocie. Această concepție s'a observat încă de mult timp că este greșită.

Cercetările lui Heerlen ¹⁾ ale lui Presz ²⁾ la Berlin, ale lui Kögler la Freiberg ³⁾ ale lui Housel în America ⁴⁾ au arătat că tasarea unui teren (atât partea elastică a tasării cât și partea neelastică) sub o aceeași presiune mijlocie depinde de mărimea suprafeței de încărcare.

Unii din ei au căutat să stabilească anumite raporturi numerice între mărimea suprafeței de încărcare și tasarea corespunzătoare, găsind în general că acest raport este proporțional cu $\sqrt{Q}$; calitativ s'au putut trage următoarele concluzii:

Suprafețele de încărcare mai mari dau pe acelaș teren și cu aceeași presiune unitară (mijlocie), tasări mai mari.

Reese că dacă se caută a obține pentru o clădire o anumită tasare, presiunea mijlocie pe talpă trebuie să fie cu atât mai mică cu cât talpa este mai mare.

Aceasta este important, căci dacă diferiți stâlpi ai unei grinzi continui sau ai unei clădiri, trebuie să se taseze uniform atunci în prima aproximație *diametrul tălpilor circulare sau laturile tălpilor pătrate trebuie să fie proporționale cu sarcina*. Pentru a ține seama de influența mărimii suprafeței asupra tasărilor s'au stabilit formule, asupra cărora nu insistăm.

Aceste încercări au dovedit tot odată că pentru suprafețele prea mici tasările sunt mai mari. Pe baza celor arătate, Kögler recomandă, ca la probele de încărcare să se ia cel puțin 2 suprafețe de încărcare de diferite mărimi, suprafața mică însă să nu fie cu latură mai mică de 45 cm. sau diametru 35 cm., iar suprafața mare să fie cam de 1 m.².

2) Bauingenieur 1928 Die Tragfähigkeit des Baugrundes.

3) Bautechnik 1930 Heft 42 pag. 641.

4) Bautechnik 1931 Heft 24 pag. 357.

5) La Technique des Travaux 1931 No. 7 pag. 438.

4. Forma suprafeței de încărcare

Tasarea terenului sub o aceeaș presiune mijlocie depinde și de forma suprafeței de încărcare.

Incercările făcute de prof. Housel în America ¹⁾ cu plăci pătrate și circulare cu suprafețe de 1, 2, 4 și 9 picioare (în cm.^2 cca. 950 cm.^2 , 1900 cm.^2 , 3800 cm.^2 și 9000 cm.^2) au arătat că în general suprafețele rotunde (cu perimetru mai mic) *rexistă mai bine decât cele pătrate*. Incercările au fost făcute cu plăci de suprafață dreptunghiulară, pătrată și rotundă de 4 pic.² sau cca. 3800 cm.^2 . Raportul: perimetru către suprafață era de 3,04, 2,00 și 1,77. Pentru sarcini mici și tasări puțin accentuate, tasările erau mai mari la suprafața rotundă, apoi la cea pătrată și cele mai mici la cea dreptunghiulară. (Incercările se făceau în argilă). Pentru sarcini mari ordinea se inversează.

Incercările făcute la Berlin de Prof. Presz ²⁾ cu suprafețe de 8 forme diferite, dar de aceeaș mărime, au dovedit deasemeni că *tasarea sub aceeași presiune unitară descrește cu cât descrește raportul dintre perimetru și suprafață, astfel că suprafețele rotunde se tasează cel mai puțin* (Fig. 18).

Forma tălpii influențează în special *capacitatea portantă* a terenului, căci limita de ruptură scade invers proporțional cu raportul între perimetru și suprafață (Fig. 19).

Cu suprafețe de încărcare de 200 cm.^2 , executând încercări pe nisip a cărui porozitate și greutate specifică au fost determinate, Prof. Presz a găsit că la suprafețe circulare limita de ruptură se găsea, în acest caz, la o încărcare de peste 6 kg/cm.^2 , când tasarea trece brusc dela 2 mm. la 7,5 mm.; la suprafețe triunghiulare și cele în formă de cutie cu gol la mijloc, limita de ruptură era atinsă la o sarcină de cca. 3 kg/cm.^2 când tasarea trece brusc dela 0,7 mm. la 7,5 mm.

La probele de încărcare va trebui deci să adoptăm suprafețe asemenea celor pe cari le vor avea fundațiile construcției.

1) La Technique des Travaux 1931 No. 7 pag. 443.

2) Bautechnik 1931 Heft 50 pag. 709. Baugrundbelastungsversuche mit Flächen gleicher Grösse, jedoch verschiedener Form.

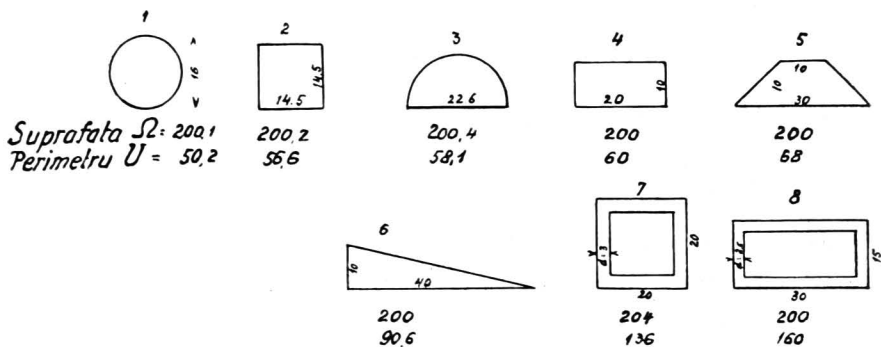


Fig. 18.—Formele de suprafețe folosite de Prof. Presz.

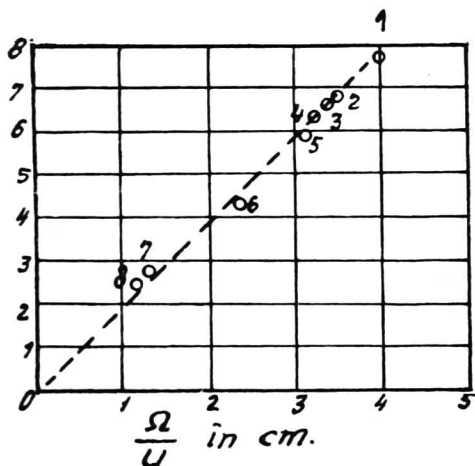


Fig. 19.—Capacitatea portantă (sarcina critică) stabilită de prof. Presz, în funcție de raportul $\frac{\Omega}{U}$

5. Durata încercărilor.

Sub influența încărcărilor tasările în teren se produc cu încetul astfel că echilibrul sub o anumită sarcină se stabilește numai după o trecere de timp.

Din acest punct de vedere straturile grăunțoare, nisipul și pietrișul, prezintă avantajul că transmisia eforturilor se face foarte repede și echilibrul se stabilește repede, (aproape instantaneu). În terenurile argiloase echilibrul se stabilește mult mai încet și eforturile se transmit pe un câmp mai redus. Aceste terenuri sunt mai avantajoase pentru fundarea construc-

țiilor expuse la vibrații (fundații de mașini) căci nu transmit vibrațiile la distanțe mari.

La probele de încărcare pe argilă observațiile trebuie prelungite cât mai mult posibil, deoarece concluziile trase din cercetări rapide pot fi greșite. Terzaghi arată ca la Constantinopol la construcția unei case de mașini, o probă de încărcare a arătat pentru o încărcare de 4 kgr./cm^2 . o tasare de numai câțiva mm., dar nu s'a ținut seama de timp. Clădirea s'a executat pe o placă de 2200 m^2 care dădea o rezistență de numai $0,8 \text{ kg./cm}^2$. Sub sarcina clădirii, în decursul anilor terenul împreună cu clădirea s'a tasat cu 45 cm.

Concluzii.

Arătând diverse cazuri de încercări de rezistență a terenului pe șantiere, precum și diferite prescripțiuni ce s'au dat pentru executarea acestor încercări, am căutat să indic și interpretarea care s'a dat rezultatelor obținute.

Cât de diferite au fost metodele întrebuințate tot atât de variate au fost și interpretările rezultatelor; nu s'a ajuns încă a stabili reguli practice precise pentru determinarea rezistenței admisibile a terenurilor de fundații.

Nu rezultă de aici că probele de încercare ce le facem pe teren sunt fără nici un folos; din cercetarea probelor de încărcare însă trebuie să ne mulțumim, deocamdată, a trage rezultate mai mult calitative. Astfel:

a) Dacă la încărcarea de probă sub o presiune mijlocie de 3 kg/cm^2 terenul se tasează cu 5 mm., știm că la construcție sub aceeași presiune de 3 kg/cm^2 *tasarea va fi mai mare.*

b) Dacă sub proba de încărcare capacitatea portantă (limita de ruptură) este la $4,2 \text{ kg/cm}^2$, sub clădire această capacitate se ridică la o presiune mult mai mare.

Deutscher Ausschusz für Baugrundforschung în anul 1929 conchidea :

«Problema cum să se execute probele de încercare a terenului și concluziile ce trebuie să tragem din ele, în cece privește repartizarea presiunilor pe teren, încă nu s'a rezolvat.

Chestiunea cea mai importantă, asupra căreia nu este încă

nici o siguranță, e mărimca cea mai potrivită ce trebuie dată suprafeței de încărcare.

Suprafețele mari dau o relație mai bună asupra tasărilor ce se vor produce la construcție, însă cer încărcări mari și probele devin dificile și scumpe. *Dar nici suprafețele mari nici cele mici nu ne procură date suficiente pentru a trage concluzii asupra rezistențelor și tasărilor ce se vor produce sub clădire.*

Este recomandabil ca încercările să se facă pe un acelaș teren cu suprafețe de încărcare de mărimi diferite, luându-se de 1.000 cm², 5.000 cm² și 10.000 cm². Însă în afară de încercările de probă trebuiesc făcute observații continui chiar asupra construcțiilor; fără aceste observații încercările de probă nu pot avea vre-un folos».

* * *

În Germania se dă cea mai mare atenție încercărilor de teren.

Căile ferate germane (Reichsbahn)¹⁾ au reușit să coordoneze activitatea următoarelor instituții: Deutsche Forschungsgesellschaft für Bodenmechanik «Degebo» (Dr. Hertwig), Deutsche Ausschusz für Baugrundforschung, Deutsche Gesellschaft für Bauingenieurwesen (Prof. Dr. Kögler), Preussische Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau in Berlin (Prof. Seifert) Hannoversche Versuchsanstalt für Grundbau und Wasserbau (Dr. Franzius) și Deutsche Reichsbahn.

Programul după care se vor face cercetările:

a) «Degebo» este cea care va avea conducerea pentru stabilirea programului și pentru interpretarea încercărilor viitoare.

b) Reichsbahn va acorda cea mai mare atenție încercărilor de teren.

c) Reichsbahn va face încercări și observațiuni la construcțiile mari cu aparatul Wolfholz-Siemens, Union și altele. Încercările se vor comunica la «Degebo»; deasemeni se vor întocmi și transmite la «Degebo» diagrame cu indicația încărcărilor din greutatea moartă și din sarcina utilă.

d) Pe construcțiile dela p. c) se vor fixa reperi de înălțime și se vor măsura tasările în timpul executării construcției și după terminarea ei.

1) Bautechnik 1931.

e) La aceste construcții se va căuta să se facă încercări sistematice de teren la cele mai variate înălțimi și se vor lua la aceste înălțimi probe de teren spre a fi încercate în laboratorul «Degebo» asupra constituției granulometrice, compresibilității, etc.

f) Reichsbahn va face cercetări la construcțiile la cari se observă tasări, spre a se constata cauzele acestor tasări. Rezultatele acestor cercetări vor fi comunicate la Degebo.

g) Reichsbahn va căuta să așeze sub fundațiile unei construcții mari cutii (Dose) de măsurat spre a constata adevăratele presiuni ca se produc pe teren.

h) «Degebo» se va adresa și altor instituții pentru a le invita să conlucreze în sensul punctelor de mai sus.

* * *

La noi în țară nu putem spera că s'ar putea întreprinde cercetări sistematice cu programe așa de vaste și costisitoare.

Pentru a putea beneficia însă cu folos de constatările ce se vor face în alte țări ne trebuiesc și nouă 2 lucruri:

1) Intocmirea unui dicționar al denumirilor românești a diferitelor straturi de teren, cu descrierea cât mai amănunțită a caracteristicilor lor geofizice, și cu specificarea numirilor ce se dau acestor straturi în diferite provincii românești. Va trebui prescrisă o nomenclatură oficială uniformă pentru straturi de o anumită caracteristică (lut-argilă-hleiu-humă, etc.).

Această problemă ar trebui studiată din punctul de vedere al trebuințelor ingineresti, căci în tratatele de geologie existente proprietățile terenurilor sunt cercetate mai mult din punct de vedere agricol.

2) Pentru stabilirea caracteristicilor diferitelor terenuri dela noi din țară, va trebui organizat un laborator de cercetări geofizicale, căci, citând după Terzaghi¹⁾ «atât timp cât birourile de studii a chestiunilor de fundații nu au organizate laboratoare pentru cercetări geofizicale nu ne putem aștepta la o propășire a științelor auxiliare ale tehnicii fundațiilor».

1) Terzaghi. Grundbaumechanik, 1925.

PREMIUL C. OLANESCU

În conformitate cu testamentul defunctului C. Olănescu, fost Președinte al Societății, Comitetul în ședința dela 12 Martie 1933, a decis să se publice un concurs pentru decernarea premiului de 20.000 lei, testat de C. Olănescu.

«Premiul se va acorda celei mai bune și utile lucrări în «știința inginerască, fie din punctul de vedere al aplicațiunei, «fie din punctul de vedere al științei pur speculative»

La concurs vor fi admiși autorii români sau străini cu condiția ca publicația să se fi făcut în țară.

Comisiunea pentru acordarea premiului își rezervă dreptul de a alege și alte lucrări decât cele prezentate la concurs.

Termenul pentru depunerea lucrărilor s'a fixat la 1 Septembrie 1933, dată până la care vor trebui să fie primite la Societatea Politehnică, Calea Victoriei No. 118 Etaj I.

SUMARELE REVISTELOR

Revue générale de l'Electricité, Vol. XXXIII, 1933, No. 9, din 4 Martie: *F. Prunier*: Asupra nouilor relațiuni în electromagnetism și asupra interpretării lor. — *A. Mercier*: Electrificarea liniei dela Conquista la Puertollano (Spania) a Societății miniere și metalurgice din Pénarroya. — *E. Micanel*: Competința în materie de daune cauzate prin instalarea unei linii electrice.

Idem, No. 10, din 11 Martie: *Th. Lehmann*: O nouă relație între câmpul turbilionar într'o creștătură de indus și câmpul inductor care pătrunde în acea creștătură. — *G. Marty*: Electrificarea rurală în Franța. — *Ch. Féry*: O perfecționare importantă în construcția acumulatorilor cu plumb. — *M. Lacoïn*: Reacțiunile și eforturile principalelor națiuni pentru a-și realiza echilibrul economic și a scăpa de criza mondială.

Idem, No. 11, din 18 Martie: *J.-B. Pomey*: Juncțiunea între două linii de impedență cu caracteristici diferite. — *L. Jumaù*: Acumulatorii electrici, după brevete recente. — *M. Lacoïn*: Reacțiunile și eforturile principalelor națiuni pentru a-și realiza echilibrul economic și a scăpa de criza mondială.

Idem, No. 12, din 25 Martie: *Ad. Churchod*: Diagrama generală a curentului motoarelor de inducție cuplați în cascadă, cu o mașină auxiliară servind la reglajul vitezei sau la ameliorarea factorului de putere. — *L. Jumaù*: Acumulatorii electrici, după brevete recente (urmare). — *J. l'Huillier*: Aplicarea contribuțiunii funciare la întreprinderile de producere și distribuție a energiei. V. R.

Elektrotechnische Zeitschrift, Anul 54, 1933, No. 9, din 2 Martie: *K. Elfe*: Târgul de mostre din Lipsca și schimbările economice. — *F. Bunge-Gecmen*: Formele motoarelor mici — *H. Fründt*: Modificarea unor instalații existente de redresori de sticlă cu vapori de mercur în sensul de a li se adopta corpuri de sticlă cu reglaj la grilă. — *L. Haag și O. Schwenk*: Intreruptori de reglaj pentru transformatoare cu prize. — *F. Lubberger*: Stadiul actual al tehnicei posturilor telefonice suplimentare, în întreaga lume. — *W. Höpp*: Noi metode în construcția aparatajelor de comutație. — *Ap*: Intreruptori cu apă (fără ulei) sistem Brown Boreri. — Informații din industrie. — Informații dela târgul de primăvară din Lipsca, 1933.

Idem, No. 10, din 9 Martie: *H. Müller*: Asupra problemei gradului de securitate electric în rețele de tensiune mijlocie. — *J. Biermanns*: Intreruptori economici cu gaze sub presiune. — *Fi*: Coeficientul de uzură al periilor de cărbune, la creșterea duratei de întrebuințare. — *H. Giess*: Noua organizare decisă pentru telecomunicațiile internaționale la Conferințele dela Madrid. — *A. Upmalis*: Producerea și distribuția energiei electrice în Letonia

Idem, No. 11, din 16 Martie: *Van Biema*: Technica tele-comunicațiunilor în construcțiunile de clădiri, cu considerațiuni speciale pentru clădirile de centralizări ale căilor ferate. — *J. Dulchau*: O procedare simplificată pentru utilizarea benzilor înregistratoare. — *G. Dettmar*: Distribuția publică a energiei electrice în țări puțin civilizate. — *R. Bernhard și A. Kammerer*: Instalațiunile căilor ferate germane pentru etalonări de aparate de măsură și studii de mișcări și oscilații mecanice.

Idem, No. 12, din 23 Martie: *A. Grabner*: Locomotive cu grup motor-generator. — *P. Schickhardt*: Unelte simplificate și procedee de lucru în industriile de instalațiuni electrice. — *G. von Gönexy*: Oscilații de rezonanță mecanică la un grup turbo-generator. — *G. Dettmar*: Distribuția publică a energiei electrice în țări puțin civilizate (sfârșitul părții I).

Idem, No. 13, din 30 Martie: *W. Rödiger*: Electrotehnica la Expoziția internațională de automobile și motociclete. Berlin 1933. — *A. Grabner*: Locomotive cu grup motor-generator (sfârșit). — *F. Punga*: Diagrama vectorială a curentului pentru motorul monofazat, ținând seamă de capacitate în faza auxiliară. — *W. Gosebruch*: Construcții hidraulice în economia producerii energiei electrice, ca lucrări pentru ameliorarea situației economice. V. R.

Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure, Vol. 77, anul 1933, Nr. 13 din 1 Aprilie: *E. Koenemann*: Progresul cercetărilor în anii 1931 și 1932. — *G. Wiens*: Noutăți în construcția vagoanelor de pasageri ale căilor ferate germane. — *M. Schröter*: Chestiuni culturale ale tehnicii. — Incercare de triare critică a literaturii. — *K. v. Geisler*: Procedee noi pentru producerea alcoolului.

Idem, Nr. 14 din 8 Aprilie: *R. Seifert*: Cercetări de rezistență la baraje. — *F. Braunschirn*: Mijloace ajutătoare pentru scurtarea timpurilor de manevră la gater. — *F. Rötcher*: Determinarea repartizării eforturilor în organele de construcție prin măsurători de alungiri.

Idem, Nr. 15 din 15 Aprilie: *O. Lindermayer*: Lucrări și succese ale căilor ferate germane pe terenul protecției contra ruginei prin vopsele. — *G. Stauber*: Mașini de gaz cu pistoane circulare. — *E. Kirschbaum*: Procesul de rectificare la depozitele de concentrare.

Idem, Nr. 16 din 22 Aprilie: *H. Alt*: Mecanisme de transmiterea mișcării la mașinile de prelucrat sticla. — *H. Dominke*: Locomotiva cu convertizor a căilor ferate ungare. — *F. Sipmann și A. Schlegelmilch*: O mare mașină combinată de frezat și rabotat. — *G. Liesecke*: Calculul resoartelor cilindrice cu secțiune rectangulară a sârmei. P. N.

Schweizerische Bauzeitung, Vol. 101, 1933, No. 1, din 7 Ianuarie: *C. Hubacher & R. Steiger*: Casa «Z» din Zürich. — *J. Ackert*: Influența viteselor mari asupra gradului de acțiune a unei elice.

Idem, No. 2, din 14 Ianuarie: *J. Ott*: Incercări cu cuplaje S. L. M. Wintherthur la un motor Diesel de 100 C. P. — *Henauer & Witschi*: Școala primară de pe Friesenberg la Zürich. — *M. Wegenstein*: Instalație specială de pompaj pentru ape subterane. — Funicularul sistem Rebuffel de pe dealul Salève în Geneva.

Idem, No. 3, din 21 Ianuarie: *E. Mayer-Peter & Henry Farre*: Determinarea experimentală a solicitărilor construcțiilor supuse temporar unui curent variabil. — Postul de emisiune elvețian din Beromünster. — *Zeerleder*: Un nou laborator de încercări pentru aluminii și aliajele sale.

Idem, No. 4, din 28 Ianuarie: *Sulzer*: Locomotive Diesel pentru trenuri rapide și de marfă. — *Turretini & Maillart*: Noua clădire de bancă al Schweizer. Kreditanstalt din Geneva. — *E. Meyer-Peter & H. Fuere*: Determinarea experimentală a solicitărilor construcțiilor supuse temporar unui curent variabil.

Idem, No. 5, din 4 Februarie: *Mann*: Limita de cavitate la pompe cu piston. — *H. Mayer*: Despre fundații la clădirile înalte din New-York. — *Schmid*: Casă de locuit la Feldmeilen pe malul lacului Zürich. — Cercetări noi asupra catedralei din Strassburg. — Asupra construcției podului Dreirosen din Basel.

Idem, No. 6, din 11 Februarie: *Zehnder*: Locomotiva de cale îngustă de 1000 C. P. de pe linia Montroux-Berna. — Grupe de case cu caracter comun.

Idem, No. 7, din 18 Februarie: *F. Hartmann*: Deformărilor grinzilor metalice simple și continue. — Două biserici mici moderne. — Despre legătura prin vapoare între Ron și Rin.

Idem, No. 8, din 25 Februarie: *E. Meissner*: Asupra flambajului plăcilor rotunde. — Situația actuală a lucrărilor de regulare ale Rinului între Kehl și Istein. — *Meili*: Locuința comerciantului Steinmeyer. — Despre uscarea lemnului. — Intrebuințarea combustibilului lichid la mașini de gătit. — Ciclul de conferințe asupra construcției străzilor și circulației.

Idem, No. 9, din 4 Martie: *Herter*: Noul teren sportiv «Sihlhölzli» din Zürich. — Forțele hydraulice disponibile din bazinul râului Aar.

Idem, No. 10, din 11 Martie: *Gottfeldt*: Execuția și calculul podurilor metalice cu zăbrele curbe. — *Herter*: Noul teren sportiv «Sihlhölzli» din Zürich. — *Eigenmann*: Cazan central pentru încălzit cu cărbuni.

Idem, No. 11, din 18 Martie: *Kummer*: Intrebuințarea seriilor nesimetrice. — Pericolul de prăbușire a muntelui Kilchenstock. — *Leuxinger*: Case de munte și de odihnă în Glarn.

Idem, No. 12, din 25 Martie: *Calame*: Comparație între câteva formule exprimând scurgerea apei în regim uniform prin conducte cu secțiune circulară. — Concurs pentru case de lemn moderne. — Târgul din Basel 1933.

Idem, No. 13, din 1 Aprilie: Generatorul de aburi Velox al firmei Brown Boveri & Co Baden. — *Moser & Kopp*: Locuința «BumHöfli» pe Zürichberg. — Considerațiuni geologice la stabilirea barajelor. — Turnuri-antene de lemn în Germania.

Idem, No. 14, din 8 Aprilie: *Kreis & Condisch*: Sondaje seismice în slujba geologiei usinelor hydraulice. — *Bauer*: Transmisiuni prin lichide. — Concurs pentru mărirea spitalului comunal din Wattwil.

Idem, No. 15, din 15 Aprilie: *Braeuning & Leu*: Noul cimitir din Basel.

N. G.

Werkstattstechnik, Anul XXVII, 1933, Nr. 7 din 1 Aprilie: *W. v. Schütz și Wegener*: Amenajarea unui birou de termine a unei fabrici de mașini unelte. — *W. Vogel*: Cazuri speciale curioase de uzuri. — *M. Wiest*: Instalații de decapat automate. — *J. Marretsch*: A se construi modern! — *A. Steiner*: Dosă hidraulică de comandă.

Idem, Nr. 8 din 15 Aprilie: *E. Harerbeck*: Mașini moderne pentru darea formei fără luare de span. — *H. Rosenzweig*: Organizare bună și falsă a încercărilor în industria de radio. — *W. Herrmann și R. Theus*: Cimentarea la suprafață a pieselor de oțel în baie de cianid. — *E. Franke*: Mașini mici de încercarea materialelor pentru serviciile de exploatare.

P. N.

BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE

NUMĂR APĂRUT LA 25 IUNIE 1933

S U M A R U L

	Pag.
Din lucrările Soc. Politecnice	455
Luarea în considerație de noui membrii	459
Organizarea rațională a uzinelor ce nu lucrează în serie de <i>Mareș Bloch</i>	461
Motoarele de aviație și evoluția lor constructivă de <i>P. Carp</i>	483
Notă. Tăierea Autogenă a metalelor sub apă de <i>Ing. D. Panaitescu</i> :	505
Sumarele Revistelor	507

DIN LUCRĂRILE SOCIETĂȚII POLITECNICE

Ședința Comitetului dela 12 Aprilie 1933

Ședința se deschide la orele 18 și 30 sub președinția D-lui Inginer Inspector General *Ion Ionescu*.

Din Comitet sunt prezenți D-nii: *Theodor Atanasescu, Gh. Balș, Luca Bădescu, Șerban Ghica, A. G. Ioachimescu, Nicolae Ștefănescu* și *Grigore Stratilescu*.

Asistă D-nul Cenzor *Spiru Gold Haret*.

Se dă citire Proceselor Verbale ale ședințelor Comitetului din 21 Februarie, 12 Martie și 17 Martie c. și se aprobă.

D-l Președinte *Ion Ionescu* face cunoscut Comitetului că s'a primit din partea Societății «România» de navigație maritimă o adresă prin care această Societate oferă spre vânzare Societății Politecnice Etajul al VI-lea al imobilului Societății Politecnice. Prețul cu care Soc. «România» se oferă să vândă localul său este de două milioane lei, plus jumătate din taxe.

D-l *Șerban Ghica*, adaogă că este cazul să se examineze și să se dea un răspuns în această chestiune, și roagă Comitetul să ia în discuție. D-sa citește articolele din convențiune privitoare la condițiile în cari se poate face vânzarea uneia din părțile în coproprietate la imobilul Societății noastre.

D-l *Nicolae Ștefănescu* apreciază că scrisoarea primită poate fi considerată pentru moment numai ca o avizare. Ar fi bine ca Societatea Politehnică să-și întregească proprietatea imobilului

său prin răscumpărarea la un preț avantajos a etajului al VI-lea. D-sa este de părere că dacă se va dispune de mijloace, să se facă cumpărarea conform prevederilor contractului și să se țină seamă că Societatea «România» a fost dintre acelea cari asociindu-se cu Societatea Politehnică a adus o posibilitate la realizarea construcției Palatului Societății Politehnice.

Se mai discută asupra interpretării clauzelor convențiunei de proprietate cu care ocazie D-l *Gh. Balș* subliniază dreptul de preemțiune al Societății Politehnice, pentru cazul când unul din coproprietari ar avea un cumpărător.

D-l *A. G. Ioachimescu* opinează că ar fi bine să se facă cumpărarea dacă se poate ajunge la o înțelegere potrivit cu mijloacele de care dispune Societatea Politehnică.

D-l *Nicolae Ștefănescu* adaogă că se mai poate reflecta asupra chestiunei deoarece scrisoarea primită nu este în fond decât un început de tratative.

D-l *Ștefănescu* depune spre a fi păstrate în arhiva Societății actele de proprietate ale terenului pe care s'a clădit localul precum și proiectul D-lui Arhitect *P. Antonescu* întocmit deja pentru prevederea localului cu o sală mare de întruniri.

D-l Cenzor *Spiru Gold Haret* amintește că Societatea Tinerimea Română a avut posibilitatea să-și clădească localul cu fonduri împrumutate fără dobândă dela aderenții cari au vroit să susțină acea Instituție. D-sa se întreabă dacă n'ar fi cazul să se recurgă la o soluție asemănătoare, care să facă posibilă strângerea fondului de răscumpărare.

Comitetul nu este însă de această părere deoarece știut este că vremurile s'au schimbat mult în urmă și un asemenea apel ar rămâne fără ecou.

Se trece la examinarea corespondenței.

Comitetul, în virtutea Art. 7 modificat din Statute, ia în considerare propunerile pentru admiterea de noi membrii ai Societății și anume pentru Domnii *Brătescu R. Nicolae, Caramfil Nicolae George, Cărlan Petre, Fratoșiteanu Felix, Marcovici Heim și Popescu M. Gabriel*.

În virtutea aceluiaș articol din statutul modificat, îndeplinindu-se termenele fixate și nevindându-se nici o contestație se proclamă membri ai Societății Politehnice D-nii: *Frățici Ion, Guțu Alexandru, Ganițchi Ioan, Grigorescu Ion, Luca Gr. Gheorghe, Miller Alexandru, Macovei Ioan, Mantea I. Ștefan, Nițescu I. Alexandru, Parfeni Aurelian Popescu Isidor și Popovici Aurel*.

Comitetul decide ca membrii noi să plătească cotizația dela 1 Ianuarie al anului când au fost aleși de când urmează a li se expedia și buletinul.

D-l Președinte *Ion Ionescu* face cunoscut comitetului că Societatea Politehnică a fost solicitată de Confederația Asociațiilor

de Profesioniști intelectuali să numească un delegat în comisiunea pentru studierea chestiunii remedierii șomajului la intelectuali. D-l Președinte este de părere ca într'o viitoare ședință să se hotărască în această chestiune.

D-l Șerban Ghica aduce la cunoștința Comitetului donația făcută de familia *Inginer D. Steopoe* constând în 47 volume tehnice diferite, destinate Bibliotecii Societății Politehnice. Donațiunea este acceptată și se decide a se face o scrisoare de mulțumire Doamnei Steopoe.

Se va scrie o scrisoare de mulțumire și D-lui *Inginer Alfred Horoiu* pentru abaca originală destinată dimensionării de plăci de beton armat.

S'au mai primit pentru Bibliotecă două exemplare din *Buletinul Institutului Românesc de Conjectură* de curând creat la București.

Comitetul ia cunoștință cu plăcere de conținutul scrisorii din 10 Martie c., prin care Cercul Inginerilor de Căi Ferate de sub auspiciul Societății Politehnice anunță diferite îmbunătățiri aduse instalațiunilor de proiecțiuni luminoase din sala de conferințe a localului nostru.

S'a mai primit din partea Societății Comunale a Tramvaielor București o scrisoare prin care se face cunoscut că acordă în continuare suma necesară pentru abonarea pe anul în curs a Societății Politehnice la revista «*Union des Voies Ferrées et des transports automobiles*».

La toate aceste comunicări se va răspunde în scris, adresând mulțumiri.

Se dă citire scrisorilor primite dela :

Institutul Român de Energie prin care mulțumește pentru acceptarea propunerii de-a atașa Buletinul IRE la Buletinul Societății Politehnice.

Circulara aceluiaș Institut cu care se înaintează darea de seamă asupra activității Comitetului Electrotehnic Român în anul 1932.

Scrisorii de confirmare din partea I. R. E. pentru delegația D-lui *Ing. C. Budeanu* în calitate de reprezentant al Soc. Politehnice în Comitetul Electrotehnic Român. De asemeni pentru D-l *Ion S. Gheorghiu*.

Scrisoarea D-lui *Inginer șef silvic Cexar Cristea* referitoare la o conferință a sa.

Scrisoarea Societății Politehnice prin care se face cunoscut Societății Culturale și Sportive C. F. R. regretul de a nu fi posibil să se rezolve în mod favorabil cererea Societății Culturale pentru a i se pune la dispoziție localul în vederea organizării unei serbări sau serate.

Scrisorile de mulțumire ale Institutului Român de Energie pentru a fi obținut autorizația de-a utiliza sala pentru conferințe (Conferințele D-lor *Ing. St. Mihăescu, Ing. M. Ivan*).

Idem a Cercului Inginerilor de Căi Ferate.

Comitetul a luat cunoștință cu plăcere de frumosul rezultat al celei de-a III-a serată organizată de Comisiunea de Excursii a Societății Politehnice compusă din D-nii Ingineri *C. Budeanu, C. Antoniu, P. P. Dulfu și N. Hanganu*, serată care a avut loc la 18 Martie c., în urma căreia s'a realizat un excedent de 9240 lei, pentru care se va mulțumi și da cuvenita descărcare.

Comitetul a luat cunoștință de invitația Guvernului German pentru al 7-lea *Congres Internațional al drumurilor ce se va ține în Septembrie 1934 la München* și a decis a se înscrie anunțarea pe tabloul general de Congrese și ține în evidență spre a se da eventual delegația unui domn inginer, membru al Soc., pentru reprezentare.

S'au mai primit la Societate :

Scrisoarea dela « *Science et Industrie* » din Paris privitoare la colaborarea Societății Politehnice la acea publicațiune, precum și la schimbul Buletinului cu revista « *Constructions et Travaux Publics* ».

Comitetul decide să se trimeată spre vânzare la Cartea Românească Buletinul No. 1/1933, cuprinzând articolul D-lor *Catană și Deheleanu* despre încercări asupra sudurii.

Se va mulțumi D-lui Inginer *C. Comănescu* pentru volumul intitulat « *Viața și opera pictorului Mișu Pop* » primit pentru Biblioteca Societății.

S'a aprobat cumpărarea a 5 aparate ozonifere pentru 500 lei.

La propunerea de abonare la Revista de Filozofie se va răspunde că nu se dispune de fonduri pentru acest scop. Se poate accepta însă schimbul cu Buletinul.

Ne mai fiind nimic la ordinea zilei, ședința se ridică la ora 20.

Aprobat în Ședința dela 24 Mai 1933.

Președinte, Ion Ionescu

Secretar, Luca Bădescu

LUARE IN CONSIDERAȚIE DE NOUI MEMBRII

In conformitate cu art. 7 al statutului (modificat)*), Comitetul a luat în considerație următoarele cereri de admitere de noi membrii :

In ședința dela 24 Mai 1933 :

No curent	N u m e l e candidatului	Membrii propunători	Titlurile	Poziția actuală și adresa
1	Boldur-Volnescu Sever	Huber-Panu Ion Manteu Ștefan Niculescu Issaia	Diploma Școalei Politecnice din București	Inginer în Direcțiunea Minelor, Ministerul In- dustriei și Comerțului. București 1, str. Sf. Constantin No. 30.
2	Buttu August Șt.	Huber-Panu Ion Mantea Ștefan Negrescu Tr. Niculescu Issaia	Diploma Școalei Politecnice din București	Inginer, șeful preparării cărbonului, Societatea Petroșani-Lupeni. Comuna Lupeni, Jud. Hunedoara.

*) Se reproduce art. 7 din Statut :

«Propunerile pentru admiterea nouilor membrii, cu recomandățiunea a cel puțin doi membri ai Societății se adresează Președintelui, fiind apoi supuse deliberării Comitetului.

«După ce Comitetul le ia în considerație cu majoritate de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți, se publică numele celor luați în considerație, împreună cu titlurile, numele propunătorilor, poziția actuală și adresa în primul număr al Buletinului, pentru ca toți membrii să poată lua cunoștință și să facă eventual contestație asupra admisibilității lor.

«După trecerea unei luni dela publicarea în Buletin, în prima ședință a Comitetului ce urmează, candidații asupra cărora nu s'a ivit nici o contestație, sunt proclamați membrii ai Societății.

«Pentru cei asupra cărora s'a ivit vre-o contestație, urmează să le studieze comitetul și să decidă cu majoritate de $\frac{3}{4}$, din numărul membrilor prezenți dacă este cazul ca aceasta să fie admisă sau nu. In acest al doilea caz, candidatul este deasemeni proclamat membru al Societății».

No. curent	Numele candidatului	Membrii propunători	Titlurile	Poziția actuală și adresa
3	Iliescu Ioan	Popescu Ion Stan D.	Diploma Școalei Politecnice din București	Inginer, șef de secție C. F. R. secția L. 1. Gara Vasile Lupu.
4	Ionescu Gheorghe	Huber-Panu Ion Negrescu Tr.	Diploma Școalei Politecnice din București	Inginer, Direcțiunea Minelor din Ministerul Industriei și Comerțului. București 2, str. Malto-pol 2.
5	Ionescu Mircea	Anastasiu Em. Emanoil Pilder Alfred Revici Teofil	Diploma școalei Politecnice din Charlottenburg	Inginer la Biroul Podurilor Direcțiunea Intreținerii C. F. R. București 2, Gara de Nord
6	Iosipescu Nicolae	Hălăceanu I. Stoika V.	Diploma Școalei Politecnice din București	Inginer, serviciul Intreținerii C. F. R., Direcțiunea L/D. Focșani, strada Mare a Unirii, 187
7	Koch Alexandru F. I.	Issărescu Ulise Panaiteanu D. Sarian M.	Diploma Școalei Politecnice din Charlottenburg	Inginer în Direcțiunea Atelierelelor C. F. R. București 2, str. Disescu 13.
8	Negrescu N. Nicolae	Huber-Panu Ion Negrescu Traian Stoika V.	Diploma Școalei Politecnice din București	Inginer la societatea «Electrică» din Câmpina. Câmpina, str. Plevnel 1
9	Parvu Aurel	Atanasescu T. Ionescu Ion.	Diploma Școalei Politecnice «Regele Carol II» din București Diploma Facultății de Științe a Universității din București.	Inginer în Direcțiunea L/D, serviciul tehnic, Biuroul Electricității București 3, str. Justi-nian, 18.
10	Vernesu Paul	Atanasescu Th. Vercescu P. P. Zănescu Aurel.	Diploma Școalei Politecnice din București	Inginer la societatea «Concordia». Schela Gura-Ocnișei jud. Dâmbovița.

D-nii membrii cari ar avea de făcut vre-o contestație asupra admisibilității vre unuia din candidați, sunt rugați a le comunica Societății în termen de o lună, însoțind aceste contestații de motivele și eventual probele de care se servesc spre a susține contestația-

ORGANIZAREA RAȚIONALĂ A UZINELOR CE NU LUCREAZĂ ÎN SERIE *)

de MARCEL BLOCH

Inginer șef al Serviciilor de Material
și Ateliere ale Căilor ferate Paris—Orleans

L'organisation d'ensemble des ateliers du réseau P. O. est prise comme démonstration, non seulement pour ce qui peut faire une Compagnie de voies ferrées, mais aussi pour ce qui peut entreprendre toute Société qui ne travaille pas en série.

L'organisation comprend le travail d'ateliers proprement dit — application des méthodes Taylor — et *l'entreprise* constituée par les services des ateliers, c'est-à-dire une application de la doctrine administrative de Fayol.

L'ancien procédé de travail faisait du chef d'équipe le pilier central de l'atelier. Cet agent, bien qu'opérant sous la direction des contre-maitre, était livré à ses seules ressources par suite du grand nombre d'occupations qui absorbaient ses chefs. Tout le système comptable et statistique était échafaudé dans un esprit de simplicité schématique. D'où impuissance de l'instrument statistique, impuissance des agents de maîtrise. Par l'organisation des ateliers du P. O. la production des locomotives — donc la vitesse de circulation du capital — a été augmentée, puisque le délai d'immobilisation des locomotives a été réduit de 60 à 19 jours.

Le prix de revient des réparations a été diminué de 17,5%.

Dați-mi voie să vă spun, înainte de toate, cât de fericit și cât de mândru sunt de invitația pe care a binevoit să mi-o facă Societatea Politehnică de a vă întreținea despre organizația lucrului.

De mult voiam să vin în frumoasa Dv. țară; să credeți că îmi dau bine seama de valoarea ocaziunii ce mi s'a prezintat de a-mi realiza acest proiect.

*) Conferință ținută la 5 Ianuarie 1933 la Societatea Politehnică.

Dar dacă sunt fericit de a mă găsi în mijlocul Dv., este pentru mai multe motive.

Mai întâiu, cum n'aş fi mândru de a mi se îngădui să iau cuvântul în faţa D-lui Ministru al Franţei, care îmi face marea onoare de a lăsa pentru o seară preocupările sale absorbante şi aceasta în favoarea mea? Daţi-mi voie să-i mulţumesc din toată inima.

Pe de altă parte sunt fericit de a fi însărcinat să aduc Comitetului român de organizare a muncii salutul cordial al Comitetului naţional de organizare franceză, care va fi cum nu se poate mai fericit să afle, când mă voi reîntoarce, că legăturile ce-i uneşte cu Dv. s'au strâns.

Şi apoi, Domnilor, daţi-mi voie să vă spun cât de mare este plăcerea mea de a regăsi aici pe colegii mei dela Căile Ferate Române.

Încă de mult am intrat în legături directe cu mulţi dintre ei. Pe alţii îi cunosc prin corespondenţă, urmărindu-li lucrările. Cunoaştem în Franţa eforturile de raţionalizare făcute de industria şi Căile Ferate Române de mai mulţi ani de zile. Am cetit rapoartele, intervenţiile conducătorilor Căilor Ferate Române în publicaţiunile U. I. C-ului; vreau să vă spun cu câtă plăcere am putut vedea la ei pe aceşti Directori, pe aceşti ingineri pe cari nu-i cunoşteam decât de departe. În particular, D-l Mereuţă îmi va permite să-i spun cât de mult, în Franţa, admirăm calităţile sale de om şi de şef, precum şi cât îmi e de plăcut a-l saluta aici.

Ţin să adaog că expunerea mea nu este o conferinţă dogmatică. N'am cât de puţin prezumpţiunea de a vă face o lecţie. Voiesc numai, în calitate de coleg, dacă îmi permiteţi, să vă fac cunoscut o experienţă pe care am făcut-o în Franţa, să vă comunic rezultatele ce le-am obţinut şi să vă îndemn astfel a ni întoarce vizita precum şi a ni comunica rezultatele propriilor Dv. experienţe.

Trăim într'o epocă foarte turbure. Nu vreau să abordez aici problemele politice, — nu este rolul meu; turburările de cari suferim toţi, pe planetă, sunt şi de ordin economic şi din nenorocire, a ne plânge de abundenţa produselor şi de reaua

utilizare pe care o economie chaotică e obligată a li-o da, este un fel de truism. Vedem că se arde cafea în căldările de abur în Brazilia; vedem recolte nevândute și cultivatori ruinați; vedem falimente în toate părțile... și cu toate acestea sunt nevoi — și nevoi urgente — de satisfăcut. Multe ființe omenști nu mănâncă de ajuns, sunt îmbrăcate prost. Am văzut însu'mi procesiuni de tehnicieni străbătând pe jos o parte din Europa pentru a încerca să găsească de lucru acolo unde mâna de lucru tehnică nu a ajuns încă a fi în exces.

Este în adevăr lamentabil. S'a pus întrebarea dacă nu cumva aceste turburări nu sunt efectul Raționalizării. Au apărut în ziare și reviste articole în cari Raționalizarea era făcută responsabilă de toate aceste nenorociri.

Nu înaintea unui public ca cel care mă ascultă voiui relua în detaliu argumentele numeroase ce pot și trebuie să fie opuse unor astfel de teorii. Toți oamenii cu experiență știu că în șomajul actual trebuie să distingem două părți: șomajul tehnologic, care și are origina într'un progres prea repede al invențiunilor, al dezvoltării producțiunii în raport cu dezvoltarea consumațiunii; șomajul din criză, care se datorește unei opriri neașteptate în circulația mondială a produselor, oprire care n'are nimic a face cu progresul tehniceii.

Este oare în aceasta Domnilor, ceva care să condamne Raționalizarea? Nu, din potrivă; dați-mi voie să spun că aci este proba nu a unui exces ci a unei insuficiențe de Raționalizare. A raționaliza, nu înseamnă a desvolta producția și a'i scobori costul; înseamnă a organiza toate compartimentele industriei, comerțului, agriculturii; înseamnă a organiza producția și vânzarea, explorarea piețelor, creditul sub orice formă și, Domnilor, putem oare să spunem că conducătorii economiei moderne au știut să raționalizeze? Nu.

Ford a știut să producă, și pe ce scară! A mărit salariile lucrătorilor și teoriile ce a emis în 1929 asupra permanentei prosperități a întreprinderii lui sunt încă proaspete în amintirile tuturor, dar n'a știut să adapteze — oricât de geniu să fi fost — producția la consumație și teoria lui asupra adaptării inverse a consumației la producție s'a dovedit cu totul inexactă.

Să vă mai reamintesc ceea ce s'a petrecut cu grâul, cauciucul, bumbacul, zahărul? Peste tot insuficiență de Raționalizare adică necunoașterea nevoilor masei în evaluarea producțiunii de procurat.

Deci — și cred că veți fi de părerea mea — este necesar mai mult ca oricând a raționaliza, dar fără a mărgini sforțările noastre numai la producția tehnică.

Generalitățile pe cari vi le reamintii par să planeze cu mult departe de subiectul pe care trebuie să-l expun astă-seară înaintea domniilor-voastre.

Trebuie să vă vorbesc despre întreprinderile cari nu lucrează în serie și în particular despre drumurile de fer.

Căile ferate din lumea întreagă trec printr'o criză.

Căile ferate sunt mijloace pentru transportul materialelor, dupe cum monedele și efectele bancare sunt mijloace pentru transportul valorilor. Este o criză la unele ca și la altele, fiindcă transporturile nu se mai fac. Iată de ce criza actuală a putut fi, cu drept cuvânt, calificată drept o *criză de circulațiune*.

Și sub acest titlu chestiunea căilor ferate este de plină actualitate.

O rețea de cale ferată trebuie organizată ca orice întreprindere industrială. Trebuie mai întâiu să cunoaștem nevoile, să le desvoltăm, și când suntem precis fixați asupra ceea ce ele sunt și, pe cât se poate, asupra ceea ce vor fi, să asigurăm producțiunea în așa mod ca să le satisfacem.

Înainte de a vă da amănunte asupra modului cum în Franța, pe rețeaua Paris-Orleans, s'au aplicat în acest spirit ideile de raționalizare, îmi voi permite a reaminti, în liniile lor mari, sforțările făcute de vre-o douăzeci de ani în Franța pentru aplicarea metoadelor moderne de lucru.

Înainte de toate țin să spun că dacă în Franța se găsește o situațiune ceva mai puțin rea ca în alte părți, aceasta se datorește tocmai faptului că s'a raționalizat fără a se ști.

Intr'o piesă a lui Molière — le Bourgeois Gentilhomme — burghezul dorește să învețe a vorbi bine. Profesorul său de

dicțiune îi revelează că limbajul ce întrebuințează în toate zilele se numește *proză*. El este încântat și repetă pretutindeni că vorbește în proză și că este extraordinar de frumos.

Cazul Franței în materie de organizare industrială și comercială este aproape la fel.

Totdeauna francezul mijlociu a fost foarte prudent, departe de a risca în aventuri nesigure brațele lui, capitalul și energia lui. Deodată a survenit criza și se vede că această prudență, această obsesie ce a avut totdeauna de a propoționa sfortările lui pentru ținta imediat de atins, s'au dovedit cele mai eficace spre a rezista furtunei. Francezul s'a pomenit că face raționalizare fără să știe. În general francezul este considerat ca meschin, meticulos; aceste învinuiri venind dela oameni locuind țări în care riscul este un sport zilnic, fără de care n'ar putea trăi, pot părea întemeiate în perioada de prosperitate. Dar când cumpărătorii refuză să cumpere, când uzinele gigantice, ce s'au construit sub semnul speranțelor himerice, sunt închise, atunci se vede că prudența, calculul rațional al unei producțiuni în echilibru cu consumația posibilă, sunt lucruri bune.

N'aș voi, Domnilor, să trec în ochii Dv. drept un raționalist, căci sunt departe de a fi. Mă forțez prin toate mijloacele să fiu ceea ce toți ar trebui să fim: Europeni uniți prin legăturile unei solidarități.

Iată de ce dacă îmi permit să aduc fapte, cari sunt din acelea de cari francezii pot fi satisfăcuți, n'o fac ca să-mi laud țara, ci pur și simplu pentru a vă expune frățește, ceea ce s'a petrecut la noi și a vă arăta că dacă lucrurile merg acolo mai puțin rău ca în altă parte, aceasta se datorește unor cauze ușor de pus în evidență și pe cari fiecare în lume are interes a le cunoaște. Este în Franța o veche tradiție tehnică, industrială și comercială, care zilnic își dă probele și care ar justifica cred, vizite regulate în țara noastră a inginerilor și studenților Dv.

De mult întreprinderile franceze au adoptat metode de previziune, permițându-le — pe cât posibil — a determina ritmul fabricatelor lor.

Un om pe care îl cunoașteți toți, Henri Fayol, care mult timp a prezidat renumita Société des Aciéries et des Mines de

Commentry-Fourchambault, a creat o teorie care astăzi a făcut inconjurul lumii.

Iată-i esențialul:

În orice întreprindere trebuie:

1. Mai întâiu a pregăti acțiunea (a prevedea și a organiza).
2. Apoi a prezida execuția (a comanda și a coordona).
3. Înfine a verifica rezultatele (a controla).

De altă parte este Taylorismul. N'am nevoie să vorbesc de el, îl cunoaștem bine toți.

Fayolismul: Organizația de ansamblu a unei întreprinderi, — Taylorismul: Organizația atelierelor de producție, se completează în mod fericit.

Sunt aplicate de vre-o douăzeci de ani în Franța în întreprinderi din ce în ce mai numeroase.

Pot să vă spun, foarte precis, că aceste două teorii au făcut progrese repezi, căci am putut vizita numeroase întreprinderi ai căror conducători au tras în adevăr din ele tot ceea ce omenește este posibil a trage. Una din grupările franceze cari se ocupă de raționalizare organizează, în adevăr, în toți anii, o călătorie în cursul căreia participanții vizitează o regiune și, în această regiune, întreprinderi bine organizate. Până azi au fost vizitate: Nordul Franței, cu oțelăriile și minele sale; Estul, cu țesătoriile și întreprinderile sale de electricitate; Vestul, cu fabricile sale de conserve (fabricația tinichelei, a cutiilor și punerea în cutii); Sudul, cu mașinile lui agricole etc.

Peste tot am putut constata o efortare interesantă, nu prin construcția unor uzine enorme și printr-o producție colosală, ci am văzut întreprinderi adesea destul de modeste studiind în mod rațional problemele vânzării, ale explorării, în sfârșit ale fabricațiunii și obținând bune rezultate.

Numai trei exemple:

O mare întreprindere de coloniale vedea afacerile sale scăzând. Progresiunea cifrei sale de vânzare indica o stagnare. Ea s'a decis atunci să cerceteze cum să'și atragă clientela posibilă. Pentru aceasta trebuia mai întâiu să aibă o idee asupra elementelor cari constituiau clientela actuală: adresele cumpărătorilor, poziția lor socială etc. Ori, clientul unei băcănii este un oarecare: vine, cumpără, plătește și pleacă.

Întreprinderea în chestiune, după un studiu, a decis să dea premii oricărui cumpărător de marfă de 50 frs. În acest scop ea a liberat fiecărui client un tichet de o valoare corespunzătoare cumpărăturii făcută. Când clientul se găsea la un moment dat cu tichete pentru 50 frs, putea să le schimbe pentru un premiu (un mic flacon de parfum, o ceașcă, o servietă etc.). Dar — și acesta era scopul la care voia să ajungă firma — *el era obligat ca odată cu prexintarea tichetului de 50 frs, să-și dea numele și adresa.*

Înarmată cu aceste informațiuni întreprinderea putea, pe un plan al orașului, să puncteze locurile unde locuiau clienții săi actuali și să stabilească un program de cercetări în cartierele unde nu se găsea încă nici un client.

Iată un prim exemplu de aplicare a unei metode de organizație rațională la o întreprindere comercială.

Un al doilea exemplu :

La Marsilia, țara soarelui, a florilor și a vieții ușoare, am admirat o agenție unde se vindeau industriașilor regiunii mașini construite în marile centre de producție franceze ; am admirat acolo pe un director care a știut să organizeze călătoriile reprezentanților săi, vizitele la clienți, înregistrarea comenzilor lor în așa fel că, total pus pe grafice zilnice aflate într-o aceeaș sală, el avea sub ochi mereu situația instantanee a întreprinderii sale. El poate, la conferința săptămânală, să împartă dojana sau lauda colaboratorilor săi și chiar, punându-i în concurență, să desvolte în ei un spirit sportiv, care să li dea ceea ce se cheamă nerv.

Ultimul exemplu :

D-l Charpy, savantul metalurgist bine cunoscut, a imaginat ceea ce el a numit comanda centralizată. Se știe că în oțelării și forje trebuie să se dea o mare atenție mersului cuptoarelor și variațiunilor temperaturii lor. În general un pirometru înregistrător se găsește la fiecare cuptor, iar șeful de echipă trebuie să observe ca penița pirometrului să urmeze o curbă trasată dinainte. Dar acest șef de echipă are multe de făcut. Se întâmplă câteodată și chiar deseori să observe prea târziu că cuptorul este prea cald sau prea rece și corecțiunile necesare sunt făcute prea târziu.

D-l Charpy a centralizat în aceeaș sală toate pirometrele numeroaselor sale cuptoare. El le-a pus în fața unei opera-tore care acționează un buton roșu când un cuptor trebuie încălzit mai mult, un buton alb când trebuie domolit. O lampă roșie sau o lampă albă se aprinde dinaintea cuptorului în chestiune; fochistul încunoștiințat ia măsurile necesare și stinge lampa înștiințând în acelaș timp pe operatoare.

Această specializare și această concentrare de control au fost aplicate și la cuptoarele înalte și peste tot s'a putut constata că curbele de încălzire și răcire ale cuptoarelor astfel controlate, se pot suprapune curbelor teoretice.

Mă mărginesc la aceste exemple parțiale și vă voi vorbi acum de rețeaua Paris-Orleans și de organizarea de ansamblu a atelierelor ei, luată ca demonstrație, nu numai pentru ceea ce se poate face într'o Companie de căi ferate, dar și pentru ceea ce se poate întreprinde în orice Societate care nu lucrează în serie.

Un cuvânt mai întâiu asupra rețelelor franceze:

Cele șapte rețele franceze exploatează 42.000 km. de linii de cale normală, dintre cari 7.500 km. ale rețelei P. O.

Ele întrebuintează 470.000 agenți, dintre cari 57.000 ai P. O-ului.

În Franța nu sunt deci decât circa 12 agenți pe km. exploatat.

Parcul rețelelor are 19.500 locomotive cu aburi, din cari 2.300 ale P. O-ului, și 554 locomotive electrice, din cari 220 ale P. O-ului. Să menționăm în treacăt că puterea medie a locomotivelor parcului este de 1.140 C. V. față de 800 C. V. în 1914.

Puterea totală a locomotivelor cu aburi ale rețelelor este de circa 22.800.000 C. V.

Rețelele posedă 35.000 vagoane de călători (4.100 la P. O.) și 560.000 vagoane de marfă și furgoane (61.000 la P. O.).

Acestea sunt mijloacele rețelelor.

Acest material se repară, parte în atelierelor rețelelor, parte în acelea ale industriei particulare.

Unele rețele dau toate locomotivele lor spre reparat în afară; altele dau toate vagoanele lor de călători și de marfă.

În ansamblu se poate evalua la circa 50% proporția de locomotive și material rulant reparat de industria particulară.

Metodele de organizație pe cari le voi arăta ca fiind aplicate de multă vreme la P. O., au fost aplicate și în industria particulară, cu un succes din toate punctele de vedere comparabil, bine înțelese situațiunile fiind aceleași.

Să examinăm acum traficul.

Cele șapte rețele franceze transportă anual 700 milioane de călători pe o distanță medie de 37 km. și 275 milioane de tone de mărfuri pe o distanță medie de 140 km.

Din aceste cifre, P. O. are 81 milioane de călători și 22 milioane de tone.

Rețetele rețelilor sunt anual de aproape 4 miliarde de franci pentru călători și 10 miliarde pentru mărfuri, adică în total aproape 14 miliarde de franci. Rețelei P. O. îi revine 600 milioane în primul caz și un miliard 400 milioane în al doilea, adică în total 2 miliarde de franci.

Să vedem ce se petrece în interiorul rețelei P. O. Coeficientul său de exploatare (sarcinile financiare nefiind cuprinse) s'a ridicat la 85% în 1931.

Printre cheltuielile de exploatare (1.720.000.000) acelea ale serviciului Materialului și Tracțiunii sunt de 700.000.000. Din această cifră, cheltuielile cele mai importante sunt pentru combustibil și reparațiuni.

Ne silim să micșorăm pe cele dintâiu printr'o îmbunătățire a randamentului locomotivelor noastre, aducându-li modificări adesea importante (distribuția, eșapamentul, economizorii). Ne silim să micșorăm cheltuielile de reparație ameliorând și materialul nostru — dar mai ales măbind randamentul atelierelor noastre — lucru despre care vă voi întreține acum.

La căile ferate P. O. depourile au fost înzestrate în așa fel ca să poată efectua, prin ele inele, reparațiuni de oarecare importanță. Atelierile nu fac decât reparațiuni mari necesitând demontarea căldării.

În aceste condiții ciclul normal al reparațiilor unei locomotive este următorul:

Experiența a arătat că, după aproape 400.000 km. de parcurs, căldarea unei locomotive trebuie să primească o reparație mare care cere demontarea sa. În schimb, după aproape 90.000 km., mecanismul, ca și roatele, au nevoie de o reparație.

În aceste condiții depourile fac, după fiecare aproape 90.000 km., o reparație numită R. P. T. (roți, pistoane, sertare).

Se introduce mașina în atelier când starea căldării sale o cere, aranjând să coincidă a patra reparație R. P. T. a mașinei cu reparația căldării. Se face atunci ceea ce se numește o reparație generală.

Parcursul anual mediu al unei locomotive cu aburi este de aproape 40.000 km. Se efectuează, prin urmare, o reparație R. P. T. la aproape fiecare doi ani și jumătate și o reparație generală aproape la fiecare zece ani.

Adaug că între două reparațiuni R. P. T. se face o reparație numită «piston-sertar» (P. T.) constând din înlocuirea segmentelor și din revizuirea eventual a jocului bielor.

Fiecare locomotivă P. O. intrând în reparație mare la fiecare zece ani și parcul fiind de 2300 locomotive, atelierelor repară complet în fiecare an aproape 200 locomotive (ținând compt de anumite serii vechi ce nu se mai repară când nu mai pot circula).

Ne vom face o idee de importanța exactă a atelierelor menționând că de fapt reparațiunile generale nu constituiesc decât 40% din lucrările ce ele efectuează.

Organizația particulară a atelierelor P. O.

Ajung acum la organizarea atelierelor P. O.

Filmul ce va fi proiectat vă va descrie această organizație. Trebuie dat acestui cuvânt «organizație», sensul său cel mai larg.

În realitate veți vedea organizația lucrului de atelier propriu zis —adică o aplicație a metodelor lui Taylor— și deasemenea, ceea ce este poate parte cea mai interesantă, organizația

Intreprinderii constituită de serviciile Atelierelor —adică o aplicare a doctrinei administrative a lui Fayol.

Să vedem mai întâiu partea propriu zisă Atelier.

Din cauza metrajului forțat limitat al filmului n'a fost cu putință realizatorului să exprime motivele cari au obligat pe Companie să-și reorganizeze Atelierele.

Este totuși necesar a le cunoaște pentru a aprecia până la ce punct o transformare a metoadelor devine indispensabilă la un moment dat într'o întreprindere.

Cum lucram altădată?

Să luăm un exemplu: o locomotivă intra pentru reparație generală în atelier. Ea era încredințată unei echipe a atelierului de montaj. Șeful acestei echipe o demonta, trimetea diversele piese de detaliu în diversele secțiuni ale Atelierului și păstra numai șasiul cu cilindri. În fiecare echipă a atelierului, sub răspunderea șefului ei, se făcea inventar de ceeace sosise și se luau dispozițiunile necesare în vederea reparațiunilor sau înlocuirilor.

Contabilitatea cheltuielilor, mână de lucru și materiale, era foarte simplă. Șefii de echipă făceau un bon pentru fiecare lucrare, înscriind în el ei înșiși numărul comenzii în chestiune. Indicațiunile de pe aceste bonuri erau reproduse în biuroul contra-maestrului de către un pontator, pe carnete, câte un carnet de fiecare lucrător; aceste carnete erau duse în fiecare zi la biuroul contabil, care imputa fiecărei comenzi cheltuielile de mână de lucru corespunzătoare.

Fiecare șef de echipă stabilea în aceleași condiții, bonurile de materiale cari erau completate la magazie cu indicarea cantității exact livrate și cu prețurile; ele erau apoi dirijate la biuroul contabil al atelierelor unde erau totalizate pe comandă. Valoarea lor totală era adăogată la cheltuielile de mână de lucru deja stabilite.

Vedem deci că acest procedeu de lucru făcea din șeful de echipă, stâlpul central al atelierului, atât pentru chestiunile tehnice cât și pentru chestiunile contabile.

Acest agent lucra, firește, sub direcția unuia sau mai multor contra-maestrii, dar era, prin forța lucrurilor, prin marele număr de ocupațiuni ce absorbiau din ce în ce mai mult pe

șefii săi direcți, lăsat la propriile lui resurse și, conformându-se uzanțelor anterioare, determina el însuși procedeele de reparații, decidea dacă era locul de a repara sau de a înlocui. Acțiunea lui se întindea, pe lângă aceasta, la tot ceea ce privea echipa sa. El avea să se ocupe de personalul lui, făcea rapoarte asupra călcării regulamentelor; se ocupa de întreținerea uneltelor de cari se serviau lucrătorii lui, cari trebuiau să-și ascute ei înșiși uneltele, adesea chiar să le reforjeze și să le călească. El trebuia să vegheze ca să evite orice greșeală de imputare de cheltuieli, fiindcă, singur și fără verificare automată, el indica conturile la cari trebuiau înscrise diferite cheltuieli. El se găsea în fine în obligația de a se deplasa incontinuu pentru a urmări piesele lui, și întrebuința o mare parte din timpul său în afară de echipă, lăsând pe lucrători singuri.

Dacă, în practică, un astfel de sistem putea să funcționeze, aceasta se datora faptului că șefii de echipă erau aproape totdeauna niște agenți excelenți, crescuți într'o tradiție de devotament și de zel, având, prin vechimea lor în meserie, o obișnuință care li ținea loc de știință.

Am spus ceva asupra bonurilor de mână de lucru și de materiale stabilite de șefii de echipă. Intreg sistemul contabil și statistic era clădit în acelaș spirit de simplitate schematică. Comenzile, deschise în permanență, erau în număr cât mai redus posibil. Cu excepția acelor cari priveau marile reparații de locomotive, conturile de comenzi erau rezervoare în cari se revărsau cheltuielile de mână de lucru și de material ale unui mare număr de lucrări similare.

De asemenea, freurile indicate erau calculate global de contabilitatea centrală din Paris, care determina un coeficient la sfârșitul fiecărui an contabil.

După ce am arătat care era situația noastră, atât tehnică cât și statistică, se va înțelege ușor că, fiind vorba, cu aceste metode și acest personal, de a căuta ameliorări și, pentru aceasta, de a controla rezultatele obținute zilnic, ne-am găsit în fața unei imposibilități; neputința instrumentului statistic, neputința agenților de conducere cari, deja încărcăți de lucru, nu puteau să dea o muncă suplimentară de cercetări.

Ori de câte ori am voit să încercăm comparații între nouile

procedee tehnice și vechile metode, ori de câte ori am voit să modificăm un sistem în atelierele noastre, ne-am împiedicat de cele mai mari dificultăți, adesea de imposibilități. Agenții gradați, în adevăr, cu toate calitățile lor, erau hipnotizați de multiplele lor funcțiuni, duși ei de lucru în loc de a-l domina; erau lipsiți de libertatea de spirit pe care o dau o specializare judicioasă și o răspundere bine definită. De altă parte, rezultatele erau falsificate prin lipsa oricărei statistici detaliate valabilă: contabilitatea în vigoare nu dădea decât o parte din informațiunile de cari aveam nevoie pentru a alege între mai multe procedee.

De unde necesitatea de a reface organizația noastră reluând studiul chestiunii în întregul ei.

Preocuparea noastră de căpetenie a fost de a obține randamentul maxim în toate activitățile întreprinderii noastre.

Mai întâiu capitalul ei. Creșterea unui capital — gestiunea rămânând aceiași, — trebuie să procure o creștere de venit. Dar *randamentul* acestui capital — și aci este punctul important — nu va fi mărit prin aceasta. Randamentul nu va crește decât dacă capitalul va primi o viteză mai mare de circulație. Un capital relativ modest, dar cu circulație repede, va avea un randament mult mai important decât un capital mai mare, dar cu o mai slabă viteză de circulație.

O societate industrială are un capital care îi servește să execute comenzile. Interesul ei este să poată, pentru un capital și un timp dat, să realizeze maximum de producție. O comandă luată va necesita imobilizarea unei părți din capital. Trebuie ca această comandă să fie executată cât mai repede posibil pentru a libera partea corespunzătoare capitalului.

Intr'un atelier de reparații de locomotive se poate admite că capitalul este reprezentat prin terenul ocupat de clădiri, prin utilaj, prin materiale și prin mâna de lucru. Pentru a mări randamentul, înainte de a mări capitalul — adică suprafața de teren, clădirile, utilajul, materialele și numărul de lucrători — este avantajos a mări, prin toate mijloacele posibile, producția în locomotive reparate sau în obiecte fabricate de fiecare din elementele constituind capitalul atelierelor.

Pentru a măsura producțiunea și randamentul e nevoie de un instrument de măsură care va trebui să indice, pentru fiecare operație efectuată, cantitatea de mână de lucru și de material consumat.

Aci intervine — vom observa, că tocmai la origina cercetărilor noastre — crearea contabilității care, firește, a trebuit să fie făcută ca un bun instrument și să aibă o «putere separatoare» cât mai mare posibilă. Această contabilitate va trebui să scoată în evidență cheltuielile de mână de lucru și materiale ale fiecărei secțiuni a atelierului și tot astfel cheltuielile cari, neputând fi aplicate direct lucrărilor controlate, se înscriu la

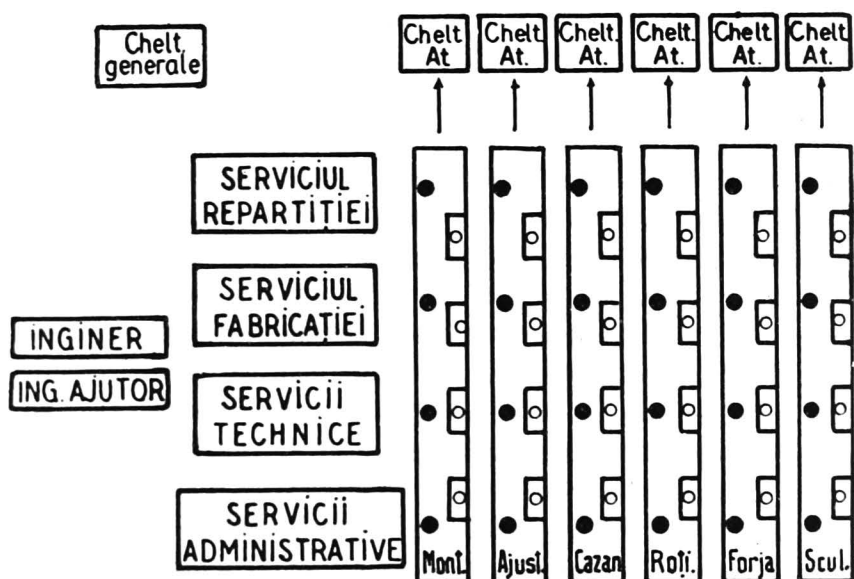


Fig. 1

cheltuielile indirecte. Rezultatul fiecărei operațiuni, fiecărei comenzi, va da loc la stabilirea unui preț de cost detaliat care va fi ca un rezultat al experienței, examinarea amănunțită a tuturor acestor prețuri de cost va permite să se facă o alegere între toate procedeele de lucru corespunzătoare.

În ceea ce privește organizația însăși și ce am ales pentru Atelier, filmul va înlocui mai bine toate explicațiunile ce ași putea încă da.

Atragem numai atenția Dv. asupra noiei ierarhii în conducere.

Sub direcția Inginerului și Ajutorului său, patru servicii au însărcinarea de a face să funcționeze Atelierul (fig. 1):

1. Serviciul Repartiției: Alimentarea manoperei cu lucrători, cu materiale; fixarea și controlul termenelor de livrare; manutanța.
2. Serviciul Fabricației: Determinarea și controlul procedurilor de lucru. Fixarea timpului atribuit execuției.
3. Serviciul Tehnic: Studiul și întreținerea utilajului, motoarelor, mijloacelor mecanice, etc.
4. Serviciile Administrative: Contabilitate, Personal, Corespondență.

Fiecare din aceste patru servicii are, pentru a-l reprezenta în fiecare secție de Atelier, un contra-maestru ale cărui atribuțiuni sunt tot atât de strict definite ca ale ei. Nu mai este în secțiuni șeful de Atelier ale cărui capacități trebuiau să se întindă într'un domeniu foarte vast și a cărui responsabilitate nu putea prin urmare să fie, foarte adesea, decât nominală. Avem acum, pe secție de Atelier, patru agenți de direcțiune cari depind fiecare de un organism special înzestrat pentru a-i da, în cunoștință de cauză, directivele voite și care-i degajează răspunderea de tot ceea ce nu este cuprins în atribuțiunile sale precise.

Ajungem acum la ceea ce constituie a doua fază a transformării metoadelor Serviciului Atelierele: reorganizarea administrativă.

Serviciul Atelierele este o *Intreprindere*. Am înzestrat-o, după cum am văzut, cu o contabilitate industrială. Se cuvenea apoi a-i reorganiza toate ruagiile în așa fel ca să obținem cel mai bun randament, nu numai în Ateliere propriu zise, dar în toate părțile de serviciu cari intervin în gestiunea întreprinderii comune.

Metodele pe cari le-am aplicat sunt aceleași pe cari Fayol le-a preconizat și ale căror principii se exprimă, după el, în modul următor:

A pregăti acțiunea : a prevedea și a organiza.

A conduce executarea: a comanda și a coordona.

A verifica rezultatele : a controla.

Vom da, ca exemplu, câteva indicațiuni asupra modului cum am aplicat principiile funcțiunilor de prevedere, de coordonare și de control.

1) *A prevedea*

Prevederea tehnică este impusă la noi de prevederile bugetare. Bugetul, astfel cum este stabilit de serviciile conducătoare ale Companiei, constituie, pentru partea incumbând Serviciului de Atelier, harta anuală a activității sale. Programele de primirea locomotivelor în Atelier sunt stabilite după acest buget. De altă parte, în perfect acord cu Serviciul Locomotivelor, de aproape 10 ani, funcționează un serviciu de prevedere a reparațiilor ce trebuiesc făcute locomotivelor în Atelier. S'a constituit un corp de 5 controlori de cazane, câte unul pe Arondisment de Tracțiune. Acești controlori profită de spălările făcute în depouri pentru a examina toate locomotivele Arondismentului lor și a fi în măsură de a stabili în mod precis ordinea de urgență a reparațiilor de Atelier. Pe lângă aceasta ei înseamnă diversele părți ale căldărilor a căror înlocuire trebuie prevăzută.

Aceste informațiuni sunt comunicate la începutul fiecărei perioade bugetare Serviciului Ateliereilor.

Acesta, în legătură de data aceasta cu Serviciul Aprovizionărilor, examinează în fiecare lună situația stocurilor principalelor materiale în aprovizionare și cari sunt necesare la reparația locomotivelor a căror primire este prevăzută.

În acest mod este posibil a nu comanda materialele decât în ultimul moment, adică ținând compt de termenele de livrare (firește cu toleranța indispensabilă) și a reduce stocurile la minimum.

Acest procedeu ne-a satisfăcut în așa fel, încât l-am extins — de acord cu Serviciul Locomotivelor — la aprovizionarea țevilor de fum și bandajelor necesare la întreținerea curentă a locomotivelor.

Pentru bandaje, de exemplu, cari sunt susceptibile de a fi strunjite de mai multe ori înainte de a fi reformate și înlocuite. Depourile stabilesc lunar un stat indicând numărul și tipurile de bandaje cari, prin îngrijirea lor, au fost strunjite ultima oară și a căror înlocuire de către Ateliere va trebui să fie prevăzută după viitoarea uzură. Ei indică în acelaș timp

data probabilă la care această înlocuire va trebui să fie făcută. Serviciul Atelierelor primind aceste informațiuni poate stabili prevederile de aprovizionare în cunoștință de cauză și obține funcționarea regulată a Atelierelor cu un stoc minimum de materiale la magazie.

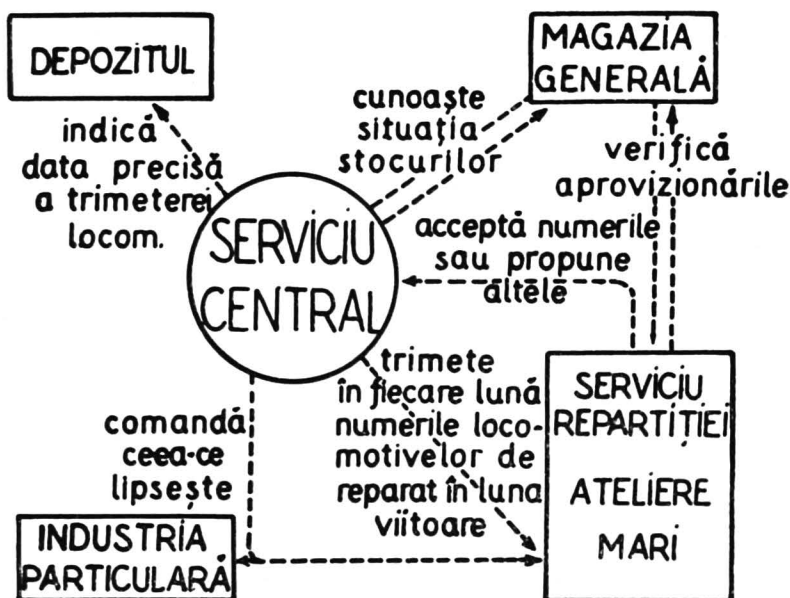


Fig. 2

Rețeaua noastră este, după cunoștința noastră, singura care întrebunțează astfel de metode; stocul Magaziei noastre generale este, toate alte condițiuni fiind aceleași, cu mult mai redus decât acela care, în alte părți, este socotit necesar, în timp ce libertatea de acțiune a atelierelor noastre repara-toare este în mod sensibil mai mare (Fig. 2).

2) A coordona.

Coordonarea eforturilor în lucru este o parte din organiza-țiune. Veți vedea cum o realizăm într'un Atelier (Fig. 3); dar ea trebuie să existe nu numai acolo, ci încă pe toate planurile superioare cari domină planul local. Pentru a mă mărgeni la Serviciul Atelierelor, noi obținem coordonarea între Atelierele din Tours, Périgueux și Stabilimentele cari colaborează la lu-

crări de aceeași natură, prin conferințe cari întrunesc pe agenții îndeplinind aceleași funcțiuni.

De exemplu, metodele de lucru sunt confruntate, la Tours și Périgueux, într-o întrunire lunară a șefilor de Servicii de fabricație cari, sub supravegherea Serviciului Central, repartizează între cele două Ateliere studiile asupra timpului de acordat lucrătorilor și confruntă rezultatele acestor studii.

Intruniri periodice ale celor doi ingineri de Atelier sunt

Aceste fise sunt remise Serviciului Repartiției

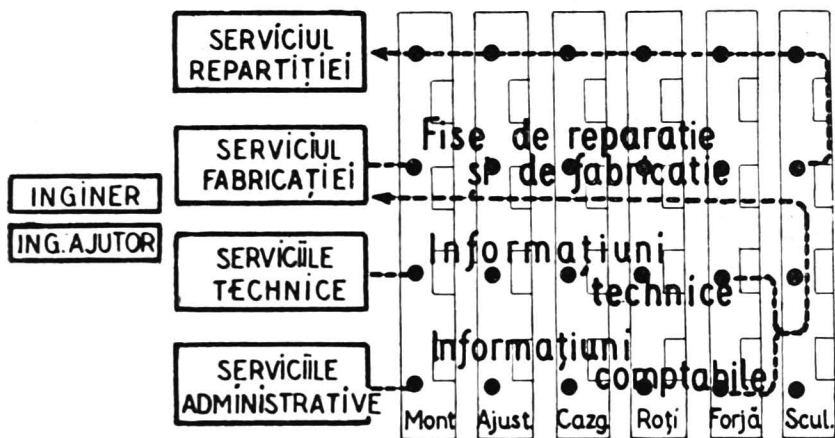


Fig. 3

deasemenea destinate să repartizeze și să coordoneze lucrul între Tours și Périgueux.

De altă parte, diferitele lucrări la care colaborează alte Servicii (Material, Locomotive, Vagoane, Aprovizionări), precum este aplicarea frânei continue la materialul de mică viteză, fac obiectul unor conferințe lunare între reprezentanții acestor Servicii pentru repartizarea lucrului, stabilirea prevederilor relative la terminarea studiilor de detaliu, a aprovizionărilor, a execuțiilor propriu zise.

3) *Controlul.*

Este evident că toate aceste măsuri ar fi fără efect dacă nu s'ar putea, în fiecare moment și în mod oarecum continuu, controla bunul mers al atelierelor. Aci intervine statistica.

Pentru ca o statistică să fie valabilă trebuie să fie, nu independentă de contabilitate, dar să fie însăși contabilitatea, cu alte cuvinte contabilitatea trebuie să fie organizată nu de contabili și unicamente pentru scopuri contabile, ci de către aceia cari au răspunderea gestiunii, astfel ca metodele contabile să procure, nu numai elementele pe cari orice contabilitate trebuie să le dea tehnicește, dar încă informațiuni statistice cari sunt indispensabile controlului unei gestiuni.

Aceasta nu este încă suficient; orice contabilitate este susceptibilă de a procura, mai mult sau mai puțin ușor, dar în fine de a procura, statistici de gestiune. Totuși contabilitățile generalmente în uzagiu le procură cu o întârziere așa fel încât nu se mai obține decât rezultate *à posteriori*, cari nu permit să se tragă concluzii rapide asupra unei modificări a politicii de gestiune din lună în lună.

Contabilitatea atelierelor a fost organizată dupe aceste principii dela 1912. S'a încercat prin toate mijloacele să se obțină rezultate precise și rapide cari permit de a avea în prima chenzină a lunii rezultatele contabile și situațiile statistice privitoare la luna precedentă, astfel ca să se poată acționa instantaneu asupra elementelor de cheltuieli, ținând compt în fiecare lună de rezultatele financiare ale lunii precedente. Statisticile cheltuielilor sunt ținute la zi simultan în birourile inginerilor din Périgueux, Tours și Paris; ele sunt permanent sub ochii lor, trăesc ca însuși Atelierul, a cărui activitate ele o traduc oarecum.

Această metoadă statistică *rapidă* a avut de efect că nici odată, dela punerea ei în aplicare, cheltuielile de reparație ale locomotivelor n'au în trecut prevederile bugetare la Atelierele P. O.

Vedeți, Domnilor, că organizațiunea lucrului nu este numai organizațiunea Atelierelor. Este vorba de organizațiunea unei întreprinderi care cere dela toți cari se ocupă de ea mai mult facultăți administrative, decât tehnice.

Rezultatele.

Veți vedea în film câteva rezultate obținute în repararea locomotivelor (Fig. 4).

În ce privește terminele medii de imobilizarea locomotivelor cari au fost supuse la o reparațiune mare, am putut să le reducem dela peste 60 zile la 19 zile. Aceste reparațiuni cari

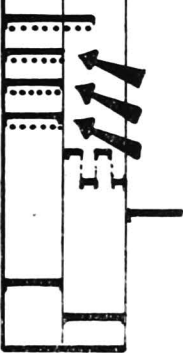
REPARATIA CAZANULL				
PARTI DE REPARAT	LUCRARI DE EXECUTAT	Amplitudine		
		17	18	19
INVENTAR	<i>Preparație pt. revizie, demont. țevilor.</i>			
CUTIA de FOC	<i>Găurirea antretoazelor.</i>			
	<i>Desnituirea 1/2 pereți.</i>			
	<i>Prepararea a 2 1/2 pereți.</i>			
	<i>Ajustare pt. sudură autogenă.</i>			
	<i>Sudură.</i>			
	<i>Găurire, ajustare, alezare.</i>			
	<i>Nituire și matare.</i>			
	<i>Găurirea antretoazelor.</i>			
	<i>Desnituirea a 1/2 placă portală.</i>			
	<i>Indoirea a 1/2 placă portală</i>			

Fig. 4

cuprind, toate, înlocuirea părților constitutive ale căldărilor și reparația completă a șasiului sunt totdeauna efectuate fără a face uz de nici o piesă de schimb.

De altă parte am putut compara, cu maximum de garanții, prețurile de cost ale lucrărilor executate sub cele două regimuri următoare:

- 1) Cu noua noastră contabilitate, dar cu vechile noastre metode și sub regimul prețurilor de acord.
- 2) Cu noua noastră organizare completă.

S'a constatat în mod regulat, în avantajul prețurilor de cost ale celei de a doua categorie, o diminuare medie de 17,5% în raport cu lucrările din prima categorie.

Certitudinea că prețurile de cost cuprind, în cele două cazuri menționate, toate cheltuielile indirecte, dă acestor rezultate o importanță specială.

Am terminat, dar veți binevoi a'mi permite ca, înainte de a începe proiecția filmului, să spun un cuvânt asupra considerațiilor care n'au găsit loc nici în film, nici în expunerea ce am avut onoarea a vă face.

O mărire atât de importantă a randamentului, rezultate care constituiesc astăzi — să-mi permiteți expresiunea — recordul lumii întregi în materie de reparație de Atelier, pentru ceeace este notamente durată de imobilizare, n'au putut fi obținute numai prin măsuri și considerațiuni de ordin material.

A trebuit ca fiecare agent, pus în măsură de a cunoaște prin contabilitatea noastră industrială prețul operațiunilor, să dobândească mentalitatea, obsesiunea prețului de cost. Această mentalitate o are astăzi.

A trebuit pe lângă aceasta, fiind conștient de rolul ce joacă în întreprinderea comună, să fie animat de un spirit de corp, de un spirit sportiv care să'i permită a căuta totdeauna să facă mai bine, și în fiecare lună să bată recordurile lui din lunile precedente.

Fără o asemenea atmosferă, fără un asemenea mediu, măsurile administrative sau tehnice, oricât de raționale ar fi, nu pot să facă lucru mare.

Această atmosferă, această sportivitate n'au putut fi obținute decât grație acțiunii conducătorilor de Ateliere.

Terminând, vreau să atrag atenția Dv. asupra lucrării extrem de interesantă făcută de Dl. Cantagrel care a pus în scenă filmul ce veți vedea.

D-l Cantagrel este în acelaș timp profesor de Technologie la Școala Superioară de Comerț și Directorul producțiunii tehnice la Compagnie Universelle Cinématographique (filială a instituției «Presses Universitaires de France») care a editat filmul. El a știut să traducă concepțiuni abstracte în imagini vii, realizând astfel un adevărat tur de forță. Profit cu plăcere de

ocaziunea ce mi se prezintă de a'i mulțumi pentru eforturile ce le-a făcut, el, operatorul său și desemnatorul imaginilor animate. Fără a prejudeca asupra felicitărilor cari desigur că'i vor fi adresate, permiteți-mi pe cele ce personal socotesc ca o datorie a'i exprima.

Vă mulțumesc, Domnilor, pentru atenția ce ați binevoit a'mi da. Să credeți că sunt foarte mândru de onoarea ce mi-ați făcut de a-mi permite să vă expun, în calitate de coleg, chestiuni la cari ținem foarte mult în Franța. Imi rămâne să urez ca schimburi de experiențe ca cea de astăzi să se reînnoiască des între minunata Dv. țară și Franța, pentru cel mai mare bine al unei înțelegeri mutuale și în vederea unei indemnări către acest țel, care trebuie să fie al nostru — fraternitatea europeană — în așteptarea fraternității mondiale.

MOTOARELE DE AVIAȚIE ȘI EVOLUȚIA LOR CONSTRUCTIVĂ

de Ing. P. CARP
Directorul fabricii de motoare
I. A. R. — Brașov

L'évolution des moteurs à combustion interne pour avions fait l'objet du présent article.

L'auteur fait quelques appréciations au sujet de la situation constructive actuelle en soulignant les caractéristiques principales et avantages constructifs et d'exploitation des différents types des moteurs, comme moteurs refroidis au liquide et à l'air, moteurs surcomprimés et surdimensionnés et moteurs à auto-combustion (Diesel).

Dans un second chapitre l'auteur fait certaines appréciations concernant l'évolution probable des différents types de moteurs en discutant les phénomènes de combustions, les possibilités d'injection de combustible dans les moteurs à allumage électrique, les possibilités de différents types de moteurs à refroidissement par air et à refroidissement mixte et enfin les différentes méthodes de calcul.

De când există motoare de combustie internă, există și divergențe între constructorii lor, divergențe asupra drumului de ales pentru mărirea randamentului, mărirea puterii unitare și micșorării greutății, micșorării costului de fabricație și de întreținere. Aceasta indiferent de aplicare, de la motorul cu gaz sau Dieselul staționar de câteva mii de cai, până la motorul ușor, necesar mijloacelor de transport: automobilului și avionului.

Motorul de aviație în special cere un maximum de calitate, cel puțin privitor la randament și greutate unitară. Motivele sunt ușor de înțeles. Drumurile pentru urmărirea acestor calități sunt multiple. Astfel găsim: motoare răcite cu lichide și cu aer, motoare supradimensionate și supracomprimate, în

fine motoare cu aprindere electrică și autoaprindere (Diese), în doi și în patru timpi, care-și dispută superioritatea.

Voi trece în revistă situațiunea constructivă de astăzi a motoarelor de aviație, pentru a încerca apoi a face anumite aprecieri generale asupra evoluției constructive probabile într'un viitor apropiat.

În cadrul limitat al acestui articol, nu mă voi ocupa decât cu considerațiuni de principiu fără a intra în detalii de construcție.

* * *

Lupta principală se duce între diferitele sisteme de răcire: răcirea cu lichide și răcirea cu aer. Numărul argumentelor, cari se aduc pentru sau contra fiecăruia din aceste sisteme, se reduce din ce în ce mai mult. Motorul răcit cu lichide are avantajul posibilității de încărcare termică superioare, a consumului specific inferior și a construcției cu formă mai avantajoasă. Motorul răcit cu aer are pe de altă parte avantajul *greutății*, invulnerabilității inferioare, costului inferior de fabricație și de întreținere, precum și indiferenței mai mari contra variațiunilor climaterice. Avantajele motoarelor răcite cu lichide în privința consumului specific și formeii mai favorabile sunt în mare parte reduse prin progresele făcute pe terenul chimiei carburanților și a capotajelor (*Naca*). Metodele elaborate de I. G. Farben Industrie și cedate lui Standard Oil pentru a transforma hidrocarburile cu ajutorul hidrogenizării la presiune și temperatură înaltă, în prezența diferitor catalizatori, permite producerea oricărei varietăți de benzine, în special a celor necesare pentru evitarea detonațiunilor în motoarele de combustie internă. De altfel se întrebuintează și produse chimice, cari amestecate în benzină dau rezultate similare.

Acestor carburanți se datorează faptul, că astăzi se și fabrică motoare răcite cu aer, cari cu un raport de compresie de $\frac{1}{6}$ și pentru un carburant de o valoare octanică de 85 consumă sub 240 g/CPh, fără puterea absorbită de compresor. Unul din aceste motoare cu 9 cilindri în stea de 700 CP. atinge presiuni medii de aproape 12 kg/cm^2 și are totuși o longevitate, care întrece 400 ore până la prima revizie generală.

Progresele aerodinamice realizate în construcțiunea capotalor au permis a egaliza performanțele de viteză ale avioanelor echipate cu motoare răcite cu aer sau cu lichide de aceeași putere. Ultimele recorduri mondiale americane de viteză, cu motoare răcite cu aer, sunt o dovadă evidentă. Acolo însă unde se cer puteri mari, întrecând 800 CP., motoarele răcite cu aer nu sunt satisfăcătoare deocamdată, pentru motive indicate ulterior.

În orice caz, avantajele motoarelor radiale răcite cu aer — în privința greutateii mici, simplității, prețului și întreținerii — sunt atât de mari, încât se lucrează încontinuu și intens la dezvoltarea lor, în cele mai importante uzine din lume.

Pentru a obține la motoarele cu răcire cu aer o formă mai avantajoasă, unele firme au încercat a dezvolta motoare în linie. O construcție interesantă se încearcă de 4 ani în Anglia. Este vorba de un motor de 16 cilindri în „H”, cu două vilbrechene și cu 4 rânduri de câte 4 cilindri. Rezultatele au fost până în prezent satisfăcătoare la viteze mari; în timpul urcării însă, răcirea a fost insuficientă așa că nu s’au putut evita detonațiuni chiar cu carburanți a căror cifră octanică întrece valoarea de 87.

După informațiuni cunoscute, experiențele italienești cu motoare similare au avut aceleași rezultate.

În rezumat se poate spune, că motoarele răcite cu aer, a căror dispariție sigură se prezice de ani zile de cei mai mari specialiști, nu fac decât să câștige teren.

În afară de aceste două categorii, se constată prezența a altor două tendințe în construcția motoarelor: motoarele supradimensionate și motoarele supracomprimate.

La ultimul Salon din Paris au fost expuse motoare răcite cu aer, aparținând ambelor categorii. O comparație între ele, conform încercărilor cunoscute până la această dată, este interesantă: găsim un motor cu 14 cilindri în dublă stea decalată, de 37,6 litri și 800 CP, alături de două motoare în stea cu 9 cilindri, de 28—30 litri cilindree, și 700 CP. Primul motor cântărește cu moaie, reductor și compresor aprox. 550 kg. adică aprox. 690 g/CP, iar greutatea ultimelor două motoare cu acelaș echipament este de circa 400 kg. sau 575 g/CP.

Deoarece particularitățile constructive a acestor trei motoare sunt asemănătoare, diferența mare de greutate nu se poate atribui decât diferenței capacității cilindrice.

S'ar crede că motoarele mai mici, care lucrează cu presiuni medii utile mai ridicate, ar fi mai greu de răcit și ar necesita în consecință utilizarea unor carburanți chimic superiori. Aceasta nu este totuși cazul; din contră: la presiuni medii utile de peste 11 kg./cm^2 , motoarele mici întrebuințează aceeași benzină, cu o valoare octanică de aprox. 85, ca motoarele mari a căror presiuni medii nu întrece $9,3 \text{ kg./cm}^2$. Răcirea motorului supradimensionat cu 14 cilindri în dublă stea decalată nu pare însă a fi satisfăcătoare. Motivul este în parte raportul nefavorabil al suprafețelor radiante de răcire față de volumul cilindrului de 2,7 l, și în parte condițiunile aerodinamice de răcire nefavorabile ale motorului în dublă stea decalată. Insist asupra faptului, că aceste condițiuni nu se potrivesc decât pentru motorul în două stele decalate, una față de cealaltă și pentru anumite mărimi de cilindri, respectiv anumite condițiuni de sbor. Răcirea insuficientă la această dispozițiune a cilindrilor este explicată prin interacțiunea lor, care reduce considerabil, la aceleași viteze, densități și capotaje, cantitatea totală a aerului de răcire ce trece prin motor, față de un motor cu aceeași putere de numai 9 cilindri. Încercări făcute în tunele aerodinamice în Anglia au dat diferențe de 35%!

Aceste motive fac, ca mulți constructori de renume să fie de părere că motoarele răcite cu aer, de volum mare și construite în dublă stea decalată, nu au nici o șansă de dezvoltare, pentru avioane de războiu, cari cer dezvoltarea cuplurilor maxime în cele mai nefavorabile condițiuni de răcire, adică tocmai în timpul urcării.

În America, s'au construit de două case importante astfel de motoare cu 14 și chiar 18 cilindri, iar după încercări sistematice au fost înlocuite pentru aviația militară cu motoare în simplă stea de aceeași putere; pentru aviația civilă însă, unde vitezele de urcare nu sunt importante, vitezele avionului pe traectorie putând fi ținute în timpul urcării la valori mult mai mari ca la avioane de războiu, aceste motoare pot da

anumite avantaje în special privitor la reducerea vibrațiilor și a șgomotului.

Dovada cea mai bună a acestui fapt este programul de fabricație a uneia din cele mai importante fabrici de motoare de aviație din America. Această casă fabrică pentru aviația civilă un motor cu 14 cilindri în două stele decalate de 700 CP, cântărind 395 kg; iar pentru aviația militară tot un motor de 700 CP, cântărind 390 kg însă cu 9 cilindri într'o singură stea. *Amândouă* motoarele au deci aceiași putere și greutate. Atât motorul de 14 cilindri, cu o capacitate cilindrică de numai 25 litri sau 1,78 litri pe cilindru, cât și motorul de 9 cilindri, sunt reprezentați tipici ai motoarelor supracomprimate, amândouă având raportul de compresie de 6,5/1 și lucrând cu presiuni medii utile de peste 11 kg/cm².

Motorul de 14 cilindri a fost ales pentru aviația civilă din cauza vibrațiilor reduse, gradul său de neregularitate fiind mai mic ca al motorului de 9 cilindri, precum și din cauza șgomotului mai slab, intensitatea sunetului auzit la eșapamentul unui cilindru 1,78 litri fiind mult inferioară, față de cea a unui cilindru de 3,33 litri.

Motorul de 9 cilindri a fost ales pentru aviația militară din cauza răcirii insuficiente a motorului cu 14 cilindri în dublă stea decalată în timpul urcării la un avion de vânătoare spre exemplu când viteza pe traectorie nu este decât 120—140 km/oră motorul lucrând totuși în plină sarcină.

Este logic, că dacă condițiunile de răcire ale unui motor de 14 cilindri în dublă stea decalată cu cilindri de 1,78 litri sunt suficiente în anumite condițiuni de sbor, acest lucru nu se mai potrivește pentru aceleași condițiuni de sbor la un motor similar însă cu cilindri de 2,7 litri. Presiunile medii utile dovedesc acest lucru: pe când motorul supradimensionat menționat anterior de 37,6 litri nu poate atinge decât 9,3 kg/cm² motorul de 25 litri întrece 11 kg/cm², cu aceiași benzină.

Înmultiplicând mai departe cilindrii și reducând mai departe volumul lor, condițiunile de supracomprimare devin din ce în ce mai favorabile. Dacă și condițiunile aerodinamice de răcire se ameliorează, nedecalând spre exemplu cele două stele, lucru posibil numai dela o anumită mărime de *cilindru* în jos, se

poate imagina un motor în dublă stea, utilizabil în toate condițiunile de zbor ale avioanelor militare. Voi reveni ulterior asupra acestor posibilități.

Un alt avantaj important al motoarelor supracomprimate, față de motoarele supradimensionate, se află pe terenul termodinamic. S'a putut constata la unul din aceste motoare, la care s'a mărit raportul de compresie de la 5,3 la 6,5 că pierderea calorică specifică prin convecție, conductibilitate și radiație a culaselor a diminuat cu 11%, iar temperaturile gazelor de combustie au scăzut cu 9% datorit raportului de expansiune mai favorabil. Aceasta înseamnă, că și condițiunile de răcire specifice au devenit mai favorabile.

Este evident, că consumația specifică a motoarelor supracomprimate trebuie să fie deasemenea mai favorabilă ca aceea a motoarelor supradimensionate. Acest lucru se datorește în parte raportului de compresie, deci randamentului termic superior și în parte randamentului mecanic, care la motoarele supracomprimate este mai favorabil din cauza suprafețelor de frecare reduse. Putem într'adevăr constata că cele trei motoare citate la început ca exemple, permit adoptarea unui raport de compresie de 5,5 la motorul supradimensionat, iar de 5,9 și de 6,5 la cele două motoare supracomprimate. În primele două cazuri benzina întrebuințată avea o cifră octanică de 84, iar în ultimul de 87.

Rezultatul este, că și consumul specific la regimul nominal și presiunea de inducție nominală a motorului supradimensionat este de aprox. 280 g/CPh pe când motoarele supracomprimate au, la acelaș punct, un consum mai mic cu aprox, 20 g/CPh. Toate aceste consumațiuni sunt luate ținând seamă și de puterea absorbită de compresor.

În rezumat, constatăm că motorul supradimensionat, cântărește el însuși considerabil mai mult decât motorul supracomprimat, având în plus și o consumație superioară.

Această constatare importantă influențează mult performanțele unui tip de avion, echipat cu ambele motoare, căci două avioane similare, prevăzute cu motoare, aparținând acestor două categorii, vor avea greutatea sensibil diferite. Nu numai din cauza diferențelor de greutate ale motoarelor și benzinei,

dar și din cauza faptului că greutatea celulei se mărește pentru a avea în primul rând aceleași condițiuni de încărcare specifică a suprafețelor, deci aceleași viteze de aterizare, iar în al doilea rând coeficienți de rezistență identici. Pentru un avion de vânătoare, aceste diferențe de greutate sunt de aprox. 250 kg având o influență definitivă asupra performanțelor de viteză, de urcare și de maniabilitate. Făcând un calcul comparativ se vede că, cu tot surplusul de putere de aprox. 100 CP al motorului supradimensionat, atât vitezele de urcare ale ambelor avioane de vânătoare cât și plafoanele teoretice sunt egale. Vitezele orizontale la diferite înălțimi sunt ceva mai mari la avionul echipat cu motorul supradimensionat; maniabilitatea însă va fi inferioară, nu numai din cauza momentelor de inerție mărite dar și din cauza momentului giroscopic superior al sistemului propulsor. *Aceste rezultate dovedesc, că urmărirea măririi puterilor cu supradimensionarea motoarelor nu e complet justificată.*

În consecință, mărirea puterilor trebuie obținută prin îmbunătățirea randamentului economic, adică prin supracomprimare, și prin creșterea turației.

Acest capitol important al măririi turației prezintă o serie întreagă de dificultăți. În primul rând, randamentul volumetric trebuie menținut la un nivel suportabil pentru a nu compromite cuplul dezvoltat. În cazul cilindrilor mari cu un volum de aspirație de peste 3 litri cu două supape acest lucru nu mai este posibil la regimuri superioare de 2000 t.p.m. Culase de 4 supape, care permit o mărire importantă a secțiunilor de aspirație, deci și a randamentului volumetric, au însă defectul de a fi mai grele și de a mări în mod excesiv costul fabricației, în special la motoarele răcite cu aer. Aceasta înseamnă, că prețurile unor asemenea motoare vor crește în mod prohibitiv, în special în țările cu manopera scumpă. Deaceia nu găsim nicăieri în America motoare răcite cu aer, echipate cu culase de 4 supape și utilizând pentru cilindrii mari regimuri depășind 2000 t.p.m. În Anglia, motoare similare cu 4 supape pot utiliza regimuri până la 2700 t.p.m. fără ca randamentul volumetric să scadă apreciabil.

Problema se schimbă însă când capacitatea cilindrică a unui

cilindru scade. Motorul american mai sus considerat, cu 14 cilindri de 700 CP, având capacitatea cilindrică totală de 25 litri sau 1,78 litri pe cilindru, poate funcționa cu 2 supape pe cilindru la regimuri până la 2400 ture, păstrându-și randamentul volumetric peste 85%.

Descrescând mai departe mărimea unitară a cilindrilor aceste condițiuni devin tot mai favorabile, așa că și regimurile maxime utilizabile devin tot mai mari.

Celelalte dificultăți în realizarea motoarelor cu regimuri mari sunt de ordin constructiv, precum în special dificultățile menținerii forțelor de inerție la un nivel admisibil ale evitării vibrațiilor de rezonanță, menținerii randamentului mecanic și a consumului de ulei; discutarea acestor probleme ne-ar duce însă aci prea departe.

În esență putem spune, că dezvoltarea motoarelor de aviație merge spre micșorarea capacității cilindrilor, mărirea turațiilor și a presiunilor medii utile. Încercări promițătoare în aceste direcțiuni sunt în curs în mai multe uzine importante și rezultatele obținute până în prezent par a fi foarte promițătoare.

* * *

Dezvoltarea motoarelor de aviație lucrând după procedeul Diesel, adică cu autoaprindere, au rămas după începuturi foarte promițătoare, relativ în urmă. Motivul cel mai important este progresarea motoarelor cu aprindere electrică.

Dificultățile principale în utilizarea motoarelor Diesel privesc în special presiunilor mari de combustie, în legătură cu necesitatea reducerii greutateilor și menținerii randamentului la regimuri mari.

Încercările făcute la V. D. L. din Berlin cu un motor american de 9 cilindri în stea de 225 CP, au dovedit că la sarcini reduse până la 85%, și la regimuri sub 1800 t. p. m., consumul era relativ favorabil și se menținea sub 180 g/CP.h cu o consumație de ulei de aprox. 9 g/CP.h Utilizând carburanți selecționați cu punctul de aprindere cât se poate de jos, presiunile maxime de combustie au întrecut 80 kg/cm². Mărirea turației și a sarcinei nu au fost însă posibile fără a întrece o

consumație de 210 g/CPh. Consumul garantat la puterea nominală este chiar de 214 g/CPh.

Rezultatele obținute cu un motor german de 700 CP în doi timpi, 6 cilindri cu pistoane opuse, sunt din punctul de vedere al utilizării carburantului ceva mai favorabile, însă tot nesatisfăcătoare la regimuri și la sarcini mari,

Aceste două motoare lucrează după procedeul pulverizării jetului de injecție și repartizării uniforme a particulelor carburantului în aerul de combustie cu ajutorul turbulenței. Producerea acestei turbulențe merge însă pe contul randamentului volumetric.

Un motor francez, fabricat în licență de mai multe uzine utilizează procedeul jetului concentrat, pulverizarea producându-se prin șoc contra fundului pistonului. Cu acest procedeu randamentul volumetric nu este diminuat, energia jetului concentrat este suficientă pentru a trage în momentul șocului masele aerului după sine. În Anglia, se întrebuințează pentru motoare Diesel de încercări și procedeul cu anticameră pentru a ameliora procesul combustiei și a diminua presiunile maxime.

Dificultatea principală în evoluția motoarelor Diesel constă în stăpânirea fenomenului de combustie, complet diferit față de acela al motoarelor cu aprindere electrică. Acest lucru este dovedit prin excesul de aer necesar de aprox. 30%. Reclama ce se face spre exemplu cu ținuta comparativ bună a motoarelor Diesel la înălțime este o altă dovadă, căci pierderea de putere relativ lentă a motoarelor Diesel cu înălțimea, față de motoarele cu carburatoare, se datorește tocmai acestui exces de aer. Consumația specifică se va mări bine înțeles în aceeași proporție cu care excesul sau densitatea aerului va diminua.

Acest defect al motorului Diesel merge în mod crescând cu mărirea turației. Pe de altă parte, presiunile mari de aprindere cari cer piese mult mai rezistente adică mult mai grele decât la motorul cu carburator, sunt o altă dificultate pentru mărirea turației.

În consecință, nu cred că motorul Diesel va putea progresa la fel ca motorul cu aprindere electrică, în ceea ce privește

micșorarea greutateilor specifice; asupra acestei interesante probleme voi reveni însă în capitolul următor.

* * *

Evoluția unui motor de aviație trebuie să tindă înspre răcirea cu aer, căci motorul răcit cu aer va avea întotdeauna avantajul greutății mai mici și a simplității.

Motoarele răcite cu aer în stea construite până în prezent au dat satisfacție până la puteri de 700 CP. Deoarece nu se pot obține progrese, decât continuând micșorarea greutateilor specifice și consumului specific, dezvoltarea trebuie urmărită în special pe terenul utilizării carburanților, adică ameliorării randamentului termic și a ridicării turajului.

Aceste condițiuni vor avea drept consecință o mărire a încărcării termice a suprafețelor de răcire.

Răcirea unui motor fiind în funcțiune și de utilizarea și felul avionului (viteza vântului de răcire), nu se poate obține o mărire a puterii specifice decât măbind suprafețele specifice de radiație. Cele mai sensibile sunt părțile de încărcare termică maximă în jurul supapei de scăpare. Tot atât de delicată este răcirea porțiunii în jurul ghidului supapei de scăpare, în special de când se întrebuintează natriu metalic, săruri metalice sau cupru pentru a mări transmiterea de căldură din talerul supapei înspre coada ei.

Mărirea suprafețelor radiante nu poate fi evident împinsă ad libitum, cel puțin nu la cilindri de volum mare și cu raportul dintre alezaj și cursă nefavorabilă.

Motivul este că strângerea aripioarelor este limitată de considerațiuni aerodinamice în legătură cu convecțiunea căldurei. Valorile maxime au fost stabilite grație încercărilor de tunel făcute în Anglia și America.

Pentru a cita cifre, s'a constatat, că raportul optim între suprafețele radiante la volum este de aprox. 2080 unități pentru cilindrii de aprox. 3 litri.

Această valoare a fost atinsă la un motor englez grație prelucrării culaselor din masă. A fost obținută deasemenea cu mare apropiere în America cu culase turnate în nisip, aceasta datorită tehnicii foarte avansate a turnătoriilor americane.

În afară de considerațiunile privind suprafețele de răcire, cercetări științifice amănunțite au arătat valorile optime de obținut cu diferitele capotaje ale motoarelor în stea și în dublă stea.

Există în consecință puține probabilități de dezvoltare în aceste direcțiuni.

Mijloacele sunt însă departe de a fi epuizate. Mărirea suprafețelor de răcire specifice se poate obține spre exemplu prin mărirea numărului cilindrilor și micșorarea acestora.

Incerări interesante în Anglia și America în această direcțiune au dovedit, că se poate obține cu răcire cu aer puteri specifice de peste 40 CP/l la regimuri de 3000 t. p. m. fără a mări viteza vântului de răcire peste 190 km/oră. Carburanții utilizați aveau însă valori octanice de peste 90.

Asemenea carburanți nu se pot obține încă în comerț. Grație industrializării hidrogenizării însă se poate prevedea că în scurt timp acest lucru va fi posibil. Incercări făcute în Germania la I. G. Farben Industrie și în laboratoarele lui Standard Oil în America au arătat, că valoarea octanică optimă obținută cu benzine sintetice este de 95 pentru temperatura de raport de 100° C și de 87 pentru temperatura de raport de 150° C; adăogându-se «frâne chimice» ca tetra ethylul de plumb, aceste valori octanice au putut fi ridicate la peste 100.

Aceasta înseamnă posibilitatea continuării ridicării randamentelor termice, adică raporturilor volumetrice de compresie cât și a presiunilor medii utile. Urmează că și încărcarea termică a culaselor va continua a crește, cu toate condițiunile termo dinamice ameliorate, iar mărirea regimurilor va continua a agrava acest lucru.

Această «întrecere» va dura încă mult timp. Dezvoltările paralele în tehnică ne îndreptățesc a susține aceasta. Motoare de motociclete de curse răcite cu aer spre exemplu, dau puteri de peste 80 CP/l fără compresor la regimuri depășind 6000 t. p. m. în condițiuni de răcire incomparabil inferioare motoarelor de aviație. Puteri specifice normale de peste 25 CP/l nu au fost încă depășite la motoare de aviație de serie. Bine înțeles că funcționarea acestor motoare de motociclete nu se efectuează în condițiunile de siguranță cerute de aviație.

Sunt și multe dificultăți de altă natură de învins cari sunt însă pe cale de a fi rezolvate.

Pe de altă parte mărirea numărului cilindrilor înseamnă limitarea acestui fel de motoare la anumite mărimi, căci numărul cilindrilor nu poate fi mărit fără limită. Dacă presupunem un număr maxim posibil de 27 cilindri în trei stele de câte 9, fiecare cilindru având o cilindrée maximă de 1 litru și o putere specifică de 45 CP/l la regimuri, cari pot fi considerate într'un viitor apropiat ca suficient de sigure, vedem că puterea unui asemenea motor va fi limitată la aprox. 1200 CP

O altă limitare a întrebuițării motoarelor răcite cu aer va fi datorită și vitezelor depășind 560 km/oră, căci s'a constatat că dela această viteză încolo aerul este comprimat în momentul intrării în contact cu suprafețele de răcire și, încălzindu-se din cauza comprimării micșorează eficacitatea de răcire.

În afară de această considerațiune, motivele mai sus indicate ne îndreptățesc a spune că puteri mai mari decât 1200 CP nu vor mai fi probabil posibile cu răcire directă cu aer.

Soluția va fi aci răcirea indirectă cu lichide, care are însă deasemenca limite de întrebuițare. Interesant este spre exemplu cazul motoarelor cupei Schneider din anul trecut a căror putere maximă la banc a fost de aprox. 3000 CP. Această putere n'a putut fi însă utilizată în avionul de cursă, deoarece suprafețele totale de răcire ale radiatoarelor de suprafață n'au putut fi mărite, avionul fiind prea mic! Trebuie adăugat că în acest caz raportul volumetric de compresie n'a putut fi ridicat prea mult din cauza răcirii pistoanelor la alezajele mari întrebuițate; în consecință și pierderile calorifice specifice prin lichidul de răcire au fost mari. În timpul încercărilor la banc s'a putut constata că la mărirea raportului volumetric de compresie dela 1/7 la 1/11 căldura specifică evacuată prin sistemul de răcire s'a micșorat cu 30%. Cum spuneam deja mai sus, raportul de compresie mare nu a fost întrebuițat pentru a mări consumul specific al carburantului în scopul răcirii fundului pistonului prin căldură latentă de vaporizare a carburantului, care a fost un amestec bogat în alcool metilic și etylic și a cărui căldură latentă de vaporizare a fost de 190 Kcal/kg. Consumul era de aprox. 560 g/CPh.

După cum se vede și întrebuințarea răcirii cu lichide poate avea limitele ei, în afară de faptul că va avea întodeauna inconvenientul greutateii, complicațiunii și vulnerabilității mai mari. Nu este însă de înțeles de ce s'ar trece la răcirea totală cu lichid, căci la un motor răcit cu aer, numai anumite porțiuni a suprafețelor radiante cer o activare a transportului de căldură, pe când majoritatea suprafețelor radiante pot cu ușurință disipa căldura ce o primesc. S'ar putea obține în consecință o mare economie de greutate dacă s'ar utiliza răciri cu lichide numai pentru aceste porțiuni supraincărcate ale cilindrilor.

După părerea mea, acesta va fi drumul care va trebui urmărit pentru motoare peste 1200 CP cu greutate specifică sub 0,5 kg/CP.

* * *

La prima vedere, întrebuințarea motorului cu autoaprindere sau Diesel pare indicată din cauza absenței sistemului destul de complicat al aprinderii electrice.

Dificultățile în realizarea motoarelor Diesel sunt greu de înlăturat.

Ele se datoresc în special fenomenelor de combustie. Încercări interesante făcute de Pyc și Tizard au dovedit, că aprinderea cantității injectată nu se produce decât după un anumit timp după începutul injectiei; aceasta indiferent de temperatura încălzirii de aer de comprimat, adică de raportul de compresie, cât și de punctul de inflamabilitate al combustibilului, de turbulență și de regimul motorului. Această întârziere a combustiei a fost măsurată pe un motor de încercări și durează aprox. $1/675$ sec. sau 10° la 1000 t. p. m., 20° la 2000 t. p. m., etc.

În timpul acestor întârzieri a combustiei însă, injectia continuă. Cantitatea injectată nărsă se mărește deci proporțional cu regimul, fiind constantă pentru fiecare deplasare unghiulară a vilebrechenului. În momentul aprinderii cantitatea de combustibil nărsă va fi în consecință mai mare, cu cât regimul motorului este mai ridicat. Aprinderea se produce paralel cu o urcare a temperaturilor și presiunilor. Viteza unghiulară a

acestei urcări a presiunilor se va mări deci cu regimul, și va atinge valori extrem de importante în ordinea de $4,5 \text{ kg/cm}^2$ pentru fiecare grad de deplasare unghiulară a vilbrechenului la 2000 t. p. m. (la motorul de încercări). Ea determină «duritatea» combustiei în mod mult mai important decât presiunea maximă.

S'au făcut mai multe teorii pentru a explica această întârziere, fără a găsi însă până în prezent o explicație sigură a fenomenului. Faptele sunt însă suficiente, căci ele dovedesc că, cu cât regimul unui motor Diesel crește, cu atât defectele lui devin mai aparente.

Pentru a le evita, dezvoltarea motorului Diesel s'a îndrumat pe o cale interesantă: cea pe care o urmează și dezvoltarea motoarelor cu aprindere electrică!

Intr'adevăr se constată că raportul de compresie al motoarelor Diesel se micșorează încontinuu.

De pildă la motorul american de 225 CP pomenit, s'a diminuat raportul volumetric de compresie anul trecut dela 1:16 la 1:14, iar motoarele franceze se încearcă actualmente cu raporturi de compresie micșorate până la 1:12.

Micșorarea raporturilor de compresie adică presiunilor și temperaturilor maxime la motoarele Diesel cere întrebuințarea carburanților cu temperaturi de aprindere din ce în ce mai joase.

Constatăm faptul interesant că aprinderea «dulce» adică nedetonantă se obține la motorul Diesel cu carburanți ușor inflamabili, pe când la motorul cu aprindere electrică, carburanții trebuiesc să aibă calități tocmai contrarii pentru obținerea aceluiaș rezultat.

Micșorarea raportului volumetric de compresie la motoare Diesel și mărirea acestuia la motoare cu aprindere electrică, face ca diferența care există între aceste două procedee în privința randamentului termic sau a consumației specifice să devină din ce în ce mai mică. Se prea poate că va fi redusă în scurt timp la zero.

Un alt avantaj al motoarelor Diesel față de motoarele cu aprindere electrică și cu carburatoare este randamentul volumetric superior al acestora, din cauza absenței sistemului de subpresiune necesar pulverizării și vaporizării carburanților.

Firește că nu se mai poate accepta la motoarele cu aprindere electrică această pierdere a randamentului volumetric și a suprafețelor negative în diagrama de presiune a ciclului (pierderi prin efectul de pompaj), datorită sistemului de carburare.

De altfel noii carburanți sintetici cu cifra octanică înaltă au presiunea de vapori atât de mică, încât este puțin probabil că vor putea fi întrebuințați în motoare cu carburatoare.

În consecință vedem că motorul cu aprindere electrică va trebui să treacă la sistemul de injecție a carburantului întrebuințat până în prezent numai la motorul Diesel. În acest caz și avantajul motorului Diesel în ceea ce privește randamentul volumetric va dispărea.

În majoritatea uzinelor mari se fac astăzi cu mare intensitate asemenea încercări de injecție. S'a constatat până în prezent că injecția de benzină a permis o mărire a cuplului motorului grație ameliorării randamentului volumetric cu peste 10% și o diminuare a consumului specific cu peste 6% din cauza distribuției perfecte a carburantului la fiecare cilindru. Injecția se poate face fie în camera de combustie, fie în țevăria de admisie, ambele metode având avantajele ei, diferențele fiind însă foarte mici.

Dificultatea principală constă în realizarea pompelor de injecție din cauza dificultăților de ungere. Încercări promițătoare pentru a înlătura această dificultate sunt în curs.

Un alt avantaj mare al injecției de benzină rezidă în absența fenomenelor de givraj la motoarele cu carburatoare.

Pornirea acestor motoare este mult mai ușoară și rapidă decât la motoarele cu carburatoare.

Incendiul datorit unui «retur de flacără» este de asemenea imposibil.

La motorul Diesel momentul începerii injecției este de cea mai mare importanță și influențează în mod hotărâtor dezvoltarea presiunilor în camera de combustie cât și randamentul combustiei. Din cauza dificultăților obținerii exact aceluiaș moment de injecție într'un motor Diesel de regim mare cu mai mulți cilindri, majoritatea acestor motoare au un mers neregulat și cu vibrațiuni. Cu cât turajul devine mai

mare cu atât acest defect are urmări mai importante. În timpul încercărilor pomenite anterior, făcute la V. D. L. din Berlin, cu motorul american de 225 CP—9 cilindri în stea, era spre exemplu imposibil a se obține un turaj de 2000 t. p. m. fără vibrațiuni cu amplitudini excesiv de mari.

Motorul cu aprindere electrică și cu injecție de carburant este însă absolut insensibil în această privință.

Alte dificultăți la motoarele Diesel ca spre exemplu formarea de depozite de zgură la jicloare nu există la motorul cu injecție.

Cât privește consumul de combustibil la motoarele cu injecție s'au realizat într'o uzină din Anglia la un cilindru de încercări cu un raport de compresie de 1: 9 și un regim de 2400 t. p. m. consumațiuni inferioare de 205 g/CPh. Nu a fost însă până în prezent posibil să se obțină la un motor Diesel o consumație mai mică ca 210 g/CPh la regimuri depășind 2000 t. p. m. Motival cel mai important îl formează timpurile extrem de scurte pentru «prepararea» amestecului adică imposibilitatea punerii în contact a fiecărei particule de carburant cu aerul necesar combustiei. La motorul cu injecție însă, acest amestec se produce în timpul perioadei de aspirație și perioadei de compresie, adică în timpuri infiniț mai mari ca la motorul Diesel.

Acesta este unul din cei mai importanți factori pentru posibilitățile de a mări turația.

În ceea ce privește aparatele de aprindere electrică, dificultățile principale în funcționarea lor au fost înlăturate, așa că se poate spune, că factorul de siguranță al utilizării lor este astăzi de 99%. Turburarea transmisiunilor telegrafice sau telefonice fără fir a fost redusă aproape complet cu ajutorul blindajului. Nu trebuie însă uitat că nu numai instalațiunile de aprindere electrică produc unde electromagnetice parazitare de frecvență înaltă, dar însuși procesul de combustie și de scăpare, așa că prin lipsa unei instalațiuni de aprindere electrică nu înseamnă că s'au înlăturat în mod total undele parazitare.

Aparatele de aprindere electrică trebuiesc însă încă perfecționate, pentru a satisface tuturor condițiunilor la regimuri mari.

De pildă producerea diferenței de potențial necesară pentru a da naștere scânteii de aprindere, este în funcție de capacitatea sistemului de cabluri, cari formează cu învelișul lor de blindaj un condensator, reprezentând un sistem de amortizare împotriva sistemului de înaltă frecvență a scânteii.

Deoarece fiecare cablu cu învelișul lui de protecție constituie, din cauza lungimilor diferite, un condensator cu capacitate diferită, se schimbă și constanta de timp pentru producerea diferenței de potențial necesară producerii scânteii.

Fixarea momentului de aprindere «static» nu fixează în consecință momentul de aprindere adevărat pentru fiecare bujie sau cilindru. Diferențele sunt cu atât mai mari, cu cât turajul crește. Va fi în consecință necesar să se prevadă instalațiuni speciale pentru determinarea exactă a momentelor reale de aprindere.

Siguranța împotriva incendiilor la motoarele Diesel este datorită pe de o parte punctelor de inflamabilitate mari a carburanților întrebuințați, pe de altă parte temperaturilor reduse ale gazelor de scăpare cât și ale supapelor și conductelor de scăpare, din cauza raportului de expansiune favorabil. Cum însă carburanții motoarelor Diesel tind să aibă punctele de aprindere tot mai joase din motivele indicate anterior și cum pe de altă parte benzinele sintetice au punctele de aprindere mult mai înalte și tensiuni de vaporizări mult mai mici decât benzinele din comerț așa că întrebuințarea lor permite mărirea raportului de compresie adică și a raportului de expansiune tot mai mult, se vede că și aci avantajele motoarelor Diesel devin tot mai mici față de motoarele cu aprindere electrică. Este dovedit că 90% din incendii se datorește aprinderii benzinei sau vaporilor de benzină la supapele de scăpare sau la țevăriile de scăpare foarte calde la motoarele cu aprindere electrică actuale. Incendiile de carburatoare au devenit tot mai rare în special la motoarele cu compresoare din cauza suprafețelor de răcire mari. Tipice sunt spre exemplu încercările ce se fac în Anglia cu cabluri încrucișate, pentru a produce în mod artificial retururi de flacără, pentru a încerca rezistența compresoarelor. După cât știu nu s'au întâmplat

niciodată incendii de carburatoare în timpul acestor încercări cu cabluri încrucișate.

În consecință se vede că și aci avantajii motoarelor Diesel devin tot mai mici.

Mărirea regimurilor la motoarele Diesel, duce din motivele indicate mai sus la consumuri specifice tot mai mari. La aceasta se adaugă și dificultățile de a menține amplitudinele maxime ale vibrațiilor în general și în special ale vibrațiilor de torsiune ale vilebrechenului la un nivel nepericulos. Aceasta se datorește mărimii mult mai importante a impulsurilor date sistemului care vibrează, din cauza mărimilor importante a presiunilor de combustie și a accelerației presiunilor. Stăpânirea vibrațiilor de rezonanță în asemenea condițiuni cere dispozitive speciale ca amortizoare de vibrațiuni, sisteme de amortizare elastică etc., cari nu fac decât să mărească greutatea motorului.

Toate argumentele de mai sus duc la concluzia că motorul Diesel nu va putea înlocui în aviația militară motorul cu aprindere electrică, decât în anumite cazuri ca zboruri de mare distanță, unde consumul inferior poate compensa surplusul de greutate al motorului Diesel, al cărui avantaj mare este tocmai că poate funcționa în toate condițiunile de utilizare cu plină încărcătură de aer modificându-se numai cantitatea de combustibil injectat. Aceasta înseamnă că randamentul termic va fi pe curba de utilizare cu mult superior motorului cu aprindere electrică a cărui funcționare în diferitele cazuri de utilizare nu poate fi asigurată decât prin strangularea încărcăturii totale și în special prin menținerea unui exces de combustibil pentru a asigura o combustie satisfăcătoare a amestecului la regimuri mici, când turbulența este slabă.

Puteri maxime mari cu greutate unitare mici necesare majorității avioanelor de război vor fi rezervate motorului cu aprindere electrică.

* * *

Organul cel mai sensibil al motoarelor de combustie este supapa de scăpare. Ea duce la dificultăți atât constructive cât și termo-dinamice și termo-chimice.

În scopul evitării lor, se fac de ani de zile, în special în America și în Anglia, încercări sistematice cu motoare fără supape cu o singură cămașă. Rezultatele obținute au fost în parte foarte mulțumitoare. Presiunile medii utile au putut fi mărite față de motoare similare cu supape și întrebuințând acelaș carburant cu aprox. 30%. Cauzele sunt pe deoparte posibilitățile măririi randamentului volumetric și pe de altă parte faptul că formele camerelor de combustie sunt extrem de compacte și că punctele calde ca supape de scăpare lipsesc.

Încercări de durată au dat rezultate satisfăcătoare de durabilitate a acestor motoare.

Din nenorocire, realizarea lor întâmpină o singură mare dificultate care pare de neînviș, și anume pornirea la rece. Forțele de frecare, cari se nasc la mișcarea cămășii cu suprafețele ei mari în momentul pornirii la temperaturi joase, când vâscozitatea uleiului este foarte mare, sunt atât de importante, încât cazurile de ruptură a pieselor, cari acționează cămașa, sunt foarte frecvente. Chiar întrebuințarea ultimelor uleiuri sintetice americane ale căror curbe de vâscozitate sunt chiar mai favorabile ca acele ale uleiurilor de ricin, nu a putut înlătura aceste dificultăți.

O uzină importantă din Anglia face de aproape 2 ani încercări într-o cameră cu temperaturi joase pentru căutarea modalităților înlăturării acestor dificultăți. Rezultatele au fost până în prezent negative. Mărirea excesivă a jocurilor nu a adus decât o mică îmbunătățire, rezultatele de exploatare au fost însă cu mult nefavorabile.

Este greu de spus dacă o invenție va înlătura deodată dificultățile cari se opun adoptării motoarelor fără supape. Deocamdată se poate spune, pe baza încercărilor îndelungate ce se fac de ani de zile, că introducerea acestor motoare în serviciul curent nu va fi posibilă.

Este în consecință probabil că motoarele cu supape vor mai predomina.

* * *

Calculul pieselor motoarelor, în special ale motoarelor de regim mare și construcție ușoară, a fost până în prezent legat

de dificultăți atât de mari, încât întrebuințarea de metode empirice de calcul a fost cea mai sigură, cel puțin în majoritatea cazurilor. Cu toate ultimele cercetări științifice pe terenul rezistenței de durată pentru diferitele materiale și condițiuni de tratare termică sau de stare a suprafeței, nu a fost până în prezent posibil a se putea calcula în mod științific exact. Motivul este în special lipsa de cunoștință a eforturilor (tensiunilor) adevărate, ce se nasc în diferitele piese în timpul diferitelor condițiuni de întrebuințare.

La această necunoștință a tensiunilor în timpul funcționării se mai adaugă și cunoștința incompletă a tensiunilor «statice» existente în fiecare piesă în timpul repausului, ca: tensiuni remanente de forjă, de tratament termic, tensiuni cari se nasc în timpul învechirii materialelor, în special la materialele cari sunt supuse așa zisei «trempe structurale» (Ausscheidungs-härtung), tensiuni de amorsă de ruptură datorite formelor constructive, tensiuni de amorsă de ruptură datorite prelucrării și în fine tensiuni datorite montajului, serajului etc.

Chiar dacă se pot calcula cu oarecare exactitate presiunile și în consecință tensiunile cari rezultă din forțele gazelor sau din forțele de inerție, nu se pot calcula decât cu aproximație câteva cazuri de vibrațiuni. Controlul calculului vibrațiunilor se poate face în anumite cazuri ca vibrațiuni de torsiune la vilbrechen, vibrațiuni ale arcurilor de supapă, cu ajutorul metodelor stroboscopice. În majoritatea cazurilor însă, vibrațiunile și amplitudinele nu se pot calcula sau măsura cu suficientă siguranță tehnică.

S'au elaborat metode pentru măsurarea tensiunilor, ce se produc în anumite puncte la diferite piese. Menționez spre exemplu metodele cari arată pe cale foto electrică distribuția tensiunilor la piese reproduse în alt material (celuloid) sau metodele cari indică nivelurile de potențiale de tensiuni pe suprafețele pieselor cu ajutorul unor vopsele neelastice cari crapă sub efortul aplicat piesei, mărimea tensiunilor măsurându-se pe cale micrometrică sau optică. Cu toate posibilitățile de observare a anumitor condițiuni de funcționare cu ajutorul acestor metode nu se pot observa tensiunile ce se

produc în toate condițiunile de funcționare în special la regimuri mari.

După cum se vede calcularea motoarelor va fi mai departe legată de valori empirice. Întrebarea care se pune este cum se obțin asemenea valori cât se poate de apropiate de realitate. Este ușor de înțeles, că majoritatea acestor valori conține așa ziiși «coeficienți de siguranță», cari dovedesc tocmai că în nici un caz nu se va putea obține pentru fiecare element și pentru fiecare caz de întrebuințare soluțiunea și greutatea optimă.

Există un mijloc: o construcțiune va fi mai întâi prea slab dimensionată și apoi întărită până când nu se va mai rupe în timpul funcționării. Din nenorocire această metodă este legată de cheltueli și pierderi de timp atât de importante, încât se poate aplica numai în cazuri excepționale.

Lucrul ar deveni însă posibil din punct de vedere industrial, dacă ar exista o oarecare normalizare de construcție. Numai în construcția motoarelor de aviație răcite cu aer în simplă stea și a motoarelor de automobile s'a ajuns astăzi la soluțiuni constructive atât de asemănătoare încât aproape s'ar putea vorbi de o metodă clasică. Se poate concepe, că această normalizare constructivă permite, grație unei probe efectuate în felul descris anterior și executate pe una din construcțiunile «normale», stabilirea datelor empirice celor mai favorabile.

Aceasta s'a și făcut în America. Una din marile firme americane în colaborare, dacă nu greșesc, cu o instituție a Statului de încercări științifice, a supus un motor de 9 cilindri în stea răcit cu aer de 500 CP la asemenea probe sistematice. Durata probelor a fost de peste un an, proba făcându-se asupra 6 motoare aparținând aceluiaș tip. Rezultatele au stabilit norme de calcul, cari constituie fără îndoială un ajutor extrem de prețios, pentru a obține construcția cea mai ușoară cu siguranța cea mai mare.

* * *

Din cele spuse mai sus se poate ajunge la următoarele concluziuni :

1. Mărirea puterii nu trebuie urmărită pe calea supradimensionării ci pe calea supracomprimării și a mării turajului.

2. Diminuarea greutateților motoarelor împreună cu mărirea puterii va fi rezervată motoarelor cu injecție de combustibil și cu aprindere electrică.

3. Diminuarea greutateților cere deasemenea aplicarea răcirii cu aer care însă va fi probabil limitată la motoarele cu aprindere electrică de puteri până la aproximativ 1200 CP nominal.

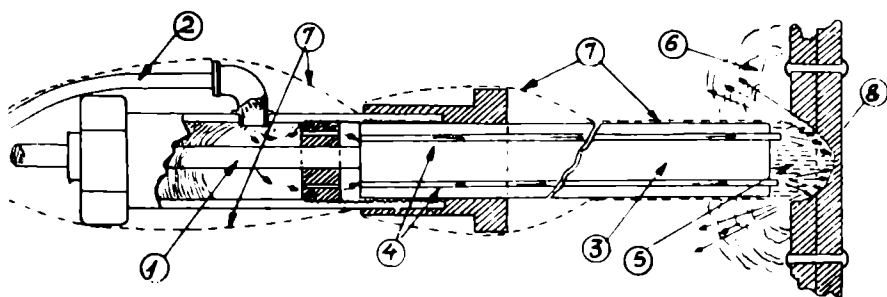
4. Acolo unde greutatea combustibilului joacă un rol hotărâtor ca sborul de lungă durată, câmpul de activitate al motorului Diesel va fi mărit, în special din cauza consumului redus pe curba de utilizare.

5. În ceea ce privește prețul combustibilului în legătură cu costul de exploatare, este probabil că hidrogenizarea, care permite obținerea benzinei din toate hidrocarburele cât și chiar din cărbune, va eștini benzina atât de mult, încât avantajul motorului Diesel în această privință se va reduce.

TĂEREA AUTOGENA A METALELOR SUB APA

(Compressed Air Magazine, Ianuarie 1933)

În lucrările submarine din Statele Unite ale Americii se întrebuițează un suflai oxielectric pentru tăerea metalelor sub apă. Arcul electric se formează între un electrod de cărbune și metalul de tăiat. Oxigenul sub presiune condus prin mai



multe canale prevăzute chiar în interiorul electrodului, care are o secțiune dreptunghiulară, întreține arcul ridicându-i temperatura. Curentul întrebuințat este cel continuu. Arcul electric vaporizează apa înconjurătoare și topește metalul de tăiat.

Suflaiul este aprins sub apă și poate lucra fără greutate în apă ori cât de rece și la adâncimi mari. Bineînțeles că în acest ultim caz presiunea oxigenului trebuie ridicată corespunzător.

În schița alăturată s'a reprezentat aparatul: 1 este conductorul electric, 2. tubul de oxigen, 3. electrodul de cărbune, 4. canalele prin care oxigenul este condus la capătul electrodului, 5. arcul electric, 6. cavitatea plină cu vapori de apă în

care arcul topește metalul de tăiat, 7. îmbrăcămintea izolantă care acoperă suflaiul, 8. obiect de metal care se taie.

Scafandrul poartă mănuși groase izolante cu scop de a-l apăra atât contra stropilor de metal topit cât și contra unei electrocutări.

Mănuirea corectă a suflaiului cere experiență și băgare de seamă. Apă este adesea atât de tulbure, din cauza substanțelor în suspensie, încât arcul electric devine invisibil dela o distanță de 30 cm. Și trebuie băgat de seamă ca electrodul să nu fie îndepărtat de metalul de tăiat cu mai mult de aproximativ 6 mm. căci atunci arcul se stinge.

Lucrările realizate cu ajutorul acestui aparat sunt foarte diferite. Cităm doar cazul unei submarin scufundat, tăiat în trei bucăți cari apoi au putut fi scoase la suprafață cu ușurință.

Ing. D. PANAITESCU

SUMARELE REVISTELOR

«**Le génie Civil**», Tomul CII, anul 1933, Nr. 9 din 4 Martie: *Henry Martin*: Noua locomotivă, tip «Mountain», a Căilor ferate ale Statului francez. — *J. Leclerc du Seblon*: Amenajarea căderilor dela Caillaonas (Pirinei). Centrale dela Tramezaygues și Lassoula, ale Societății Hidro-Electrice «du Midi»: — Discriminarea combustibililor lichide și aprecierea valorii lor indetonante prin indicele de isoctan sau prin indicele de cetan. — Al XII-lea Congres internațional a Căilor ferate. (Cairo, 19 — 30 Ianuarie 1933).

Idem, Nr. 10, din 11 Martie: *G. Delanghe*: Evoluția tehnicii automobile americane, după ultimul Salon dela New-York. — Al XII-lea Congres internațional a Căilor ferate (Cairo, 19 — 30 Ianuarie 1933) (urmare și sfârșit). — *G. Coupan*: Al XII-lea Salon al mașinei agricole (Paris, 24 — 29 Ianuarie 1933). — Calea ferată și șoseaua. Punctele de vedere ale marilor Rețele franceze, ale transportatorilor cu automobile și ale celor cari le întrebuințează.

Idem, Nr. 11, din 18 Martie: *René Lemaire*: Școala națională superioară de Aeronautică din Paris (planșa II). — *L. Lahonssay*: Ușurarea coliviilor de extracție pentru mine. — *G. Coupan*: Al XII-lea Salon al Mașinei agricole (Paris, 24 — 29 Ianuarie 1933). — *Jacques Thomas*: Al III-lea Concurs internațional de pluguri de zăpadă al Touring-Club-ului din Franța. (21 — 23 Februarie 1933).

Idem, Nr. 12, din 25 Martie: *Georges Poixat*: Distribuția apei de băut la Toulouse. Filtrarea apelor Garanei prin filtre cu nisip. — *G. Coupan*: Al XII-lea Salon al Mașinei agricole (Paris, 24 — 29 Ianuarie 1933) (urmare și sfârșit). — Cuptoarele rotative de turnătorie cu cărbune pulverizat. — *A. Boutaric*: Pilele fotovoltaice și aplicațiunile lor. — Trompe cu mercur, de colectare, pe de-antregul automate, sistem Castro.

Idem, Nr. 13, din 1 Aprilie: *Piere Fastier*: Cala de lansare de 310 metri a Șantierului și Atelierelor dela Saint-Nazaire-Penhoët. — *Ch. Berthelot*: Gazurile matuzale în Statele Unite și în România. — *L. Fievere*: Prese de forjat hidraulice de 10.000 tone. — *G. Delanghe*: Aplicările «pneumaticului» la calea ferată. Motocicletele-dresine, sistem Alcyon, pentru șosea și pentru cale ferată.

Idem, Nr. 14, din 8 Aprilie: *J. Effertz*: Automotrice rapide, cu două motoare Diesel, ale Căilor ferate germane. — *J. Lirà*: Diguri contra valurilor cu paramente verticale. — *J. Boissonnet*: Controlul permanent a prețurilor de cost în timp de criză. — *Victor Charin*: Exploatarea pyroșisturilor liasice dela Créveney (Haute-Saône).

Idem, Nr. 15, din 15 Aprilie: *G. Delanghe*: Salonul Automobilului, la Berlin, în 1933. — *F. E. Mayard*: Teoria generală a cuplajelor de transmisiune de rotație cu ajutorul cuplelor de articulație. — *Adrien Klein*: Rezistența construcțiilor la mișcările vibratorii. — Turnarea betonului cu ajutorul unei pompe.

Idem, Nr. 16, din 22 Aprilie: *Eugenio Miozzi*: Podul-șosea, unind Veneția cu litoralul. — *Adrien Klein*: Rezistența construcțiilor la mișcările vibratorii (urmare și sfârșit). — Transportul mărfurilor cu separarea elementelor de rulare și de încărcare. — Locomotivă cu aburi articulată, de mare putere, sistem Franco.

Idem, Nr. 17, din 29 Aprilie: *P. Calfas*: Expoziția Centenarului dela Chicago (Iunie — Noembrie 1933). — *Robert L'Hermite*: Calculul pereților verticali și a grinzilor cloasonate în beton armat. — Detonarea în motoarele Diesel. — *Pierre Bigot*: Stațiunea de salvare dela Conquet, lângă Brest.

L. B.

„Revue générale de l'Electricité“, Volumul XXIII, 1933, No. 13, din 1 Aprilie: *M. Jacob*: Coordonatele polare tangențiale, sau coordonatele «podare» și aplicațiunile lor. — *L. Jumau*: Acumulatorii electrici, după brevete recente (urmare și sfârșit). — *J. Reyral*: Importul și exportul francez în timpul celor 12 luni ale anului 1932.

Idem, No. 14, din 8 Aprilie: Săptămâna a noua de discuțiuni a Societății Franceze a Electricienilor: Lucrările primei și a celei de a treia Secții reunite. — *J.-B. Pomey*: Reprezentarea vectorială a formulelor de dimensiuni. — *L. Baqueyrise*: Congresul Uniunii internaționale a tramvaielor, Căilor ferate de interes local și transporturilor publice automobile (Haga), 26 Iunie—4 Iulie 1932). — *L. Besnard*: Transformatorii destinați rețelelor rurale.

Idem, No. 15, din 15 Aprilie: Săptămâna a noua de discuții la Societatea Franceză a Electricienilor (urmare și sfârșit). — *Pierre-C. Vandewiele*: Transformatorul ideal, sinaptorul ideal și transductorul perfect. Comportări, slăbiri și codefazări ale sistemelor transmițătoare. — *E. Mathieu*: Sistem de construcții de linii aeriene cu tensiune mecanică constantă, cu dispozitiv de siguranță în caz de ruptură a conductorilor.

Idem, No. 16, din 22 Aprilie: *L. Barbillion*: Problema oscilațiilor grupelor electrogene după ruptura unui scurt-circuit. — *Enerin*: Echipamentul uzinei hidroelectrice din Kembs.

Idem, No. 17, din 29 Aprilie: *M. Cohu*: Tuburi luminescente. — *L. Mager*: Observațiune asupra instalațiunilor electrice interioare: O cauză de posibilitate de incendiu prin Electricitate. — *Enerin*: Echipamentul uzinei hidroelectrice din Kembs. — *Fernand-Jacq*: Activitatea oficiului național al proprietății industriale, față cu criza economică. — *H. Pangon*: Clauzele de neresponsabilitate în caz de întrerupere electrică (Decizia Curții de Casație din 18 Ianuarie 1933).

Idem, No. 18, din 6 Mai: *J. Dourgnon*: Definiția și calculul mărimilor caracteristice ale iluminatului unui spațiu închis. — *J.-D. Coudine*: Rețelele buclate cu alimentarea multiplă la joasă tensiune și tensiune mijlocie, în Statele Unite ale Americii. — *J. L'Huillier*: Aplicarea contribuțiilor de patentă la întreprinderile de producere și distribuția energiei electrice.

Idem, No. 19, din 13 Mai: *P. Janet*: Inductanța proprie și inductanța mutuală a solenoidelor concentrice lungi cu mai multe straturi. — *P. David*: Măsura radiației electromagnetice a antenelor. — *P. Crussard*: Desfășurarea conductorilor, la montajul liniilor de foarte mare tensiune. — *E. Ariès*: Distribuții sub joasă tensiune, 400/231 Volți, în rețele rurale. — *J. L'Huillier*: Chestiunea restituirilor de energie în sarcina concesiionarilor de centrale hidroelectrice, în fața Curții de Casație (Decizii ale Camerii de Petiționări ale Curții de Casație, din 10 Ianuarie 1933).

Idem, No. 20, din 20 Mai: *A. Sornein*: Joncțiunea electrică «Siemens» și aplicațiunile sale la comenzile de distanță (urmare și sfârșit). — *J. Reyval*: Conferința internațională radiotelegrafică și radioterapeutică dela Madrid. — *E. Micanel*: Regulament interior tip al regiilor municipale cu caracter industrial sau comercial.

Idem, No 21, din 27 Mai: *V. Annefeim*: Calculul unui masiv prismatic în teren elastic. — *A. Sornein*: Joncțiunea electrică «Siemens» și aplicațiunile sale la comenzile la distanță (urmare și sfârșit). — *E. Mathieu*: Rezultate economice ale întrebuintării liniilor cu tensiunea mecanică constantă. — *P. Brenot*: Telefonie fără fir în Aeronautică. — *E. Geoffroy*: Activitatea Asociației Curților profesionale de ucenicie a monteurilor de instalațiuni electrice, în 1932.
V. R.

Die Bautechnik, Anul XI No. 14 din 1933 11 Aprilie. Publică recenzii după cărțile noi apărute.

Idem, No. 15 din 7 Aprilie: *H. Ehrlich*: Modificarea pasajului superior al căii ferate de centură între Charlottenburg — Westend și Jungfernheide Berlin (va urma). — *Leopold*: Stricăciuni în clădiri masive (sfârșit). — *A. Scheidig*: noi metode în analizarea și prevenirea tasării clădirilor (sfârșit).

Idem, No. 16, din 14 Aprilie: *Wedler*: Cale din plăci de beton armat pe poduri metalice. — *R. Heinen*: Schele de execuție, instalații de șantier pentru podul-canal al elevatorului pentru vapoare Niederfinow. — *J. Krebitz*: Noul pod de graniță Radkersburg (Steiermark).

Idem, No. 17, din 21 Aprilie: *Gähns*: Lucrările administrației căilor de comunicație de Stat, pe apă în cursul anului 1932 (urmare). — *H. Ehrlich*: Modificarea pasajului căii ferate de centură între Charlottenburg-Westend și Jungfernheide, Berlin (urmare). — *I. Zilinger*: Metoda de schimbare a podurilor de cale ferată de oțel prin învârtire. — *W. Dohrman*: Construcția partea sudată, partea nituită a unei hale de expediție pentru o fabrică de preparate chimice.

Idem, No. 18 din 28 Aprilie: *R. Burger*: Construcția noului pod peste Rhin la Ludwigshafen (Rhin) — Mannheim (sfârșit). — *R. Briske*: Influențele fundației construcțiilor asupra sguuirilor datorite cutremurilor de pământ (va urma). — *R. Rogatzi*: Curba de remu la stăvilare cilindrice înecate. — *W. Nieder*: Drenarea mlaștinei Pontine.

Der Stahlbau, Anul VI, 1923, No. 8, din 14 Aprilie: *H. Gottfeldt*: Linie de influență pentru poduri metalice curbe în spațiu.

Idem, No. 9, din 28 Aprilie: *W. Rostek*: Calculul și dispozitive constructive ale vagoanelor cu platforma joasă mult arcuită pe baza măsurărilor statice și dinamice. — *G. Mensch*: Noua construcție de poștă Berlin — Wilmersdorf Cicero — și Nestorstrasse în Hochmeisterplatz. — *K. Hoening*: Asupra dispozitivelor de articulație la grinzile în arc.

Beton und Eisen, anul XXXII, 1933 Mai 5: *Ing. Karel Siska*: Noul pod peste râul Eger în Karlsbad. *Dr. Ing. Rudolf Saliger*: Clădirile înalte din Viena ca proiectare și execuție. — *Dr. Ing. Alfred Freudenthal*: Contribuție la calculul articulațiilor cilindrice între beton și piatră. — Incercările americane pentru stâlpi.

Idem, Mai 20: *Dr. Ing. Hans Kubal*: Clădirile noi dela Uzina de gaz Tiefstach din Hamburg. — *G. Escher*: Poduri noi cu grinzi continue din beton armat în Italia. — *Ing. Alfons Schröter*: Un

procedeu simplu pentru mărirea ulterioară a gradului de stabilitate a zidurilor de sprijin și culeelor podurilor. — *Dr. Ing. Alfred Freudenthal*: Contribuție la calculul articulațiilor cilindrice între beton și piatră (sfârșit).

GR. M.

Elektrische Bahnen, anul IX, 1933, Nr. 4, Aprilie: *W. Wechmann*: Extinderea tracțiunii electrice a căilor ferate germane pe linia Augsburg—Stuttgart. — *Feuerlein*: Instalațiile constructive și de exploatare pentru tracțiunea electrică pe porțiunea Augsburg-Stuttgart. — *G. Naderer*: Firele de cale și de alimentare și substanțele. — *Knie*: Linia de mare tensiune pentru curentul de tracțiune electrică. — *R. Plebxt*: Turbogeneratorul monofazic al orașului Stuttgart și alimentarea liniei de mare tensiune. — *Dobmaier*: Punerea în cablu a liniei telegrafice și de semnalizare a liniei Augsburg-Stuttgart.

P. N.

„Elektrotechnische Zeitschrift“, Anul 54, 1933, No. 14, din 6 Aprilie: *H. Heyne*: Un nou dispozitiv de sincronizare, acționabil de mână și automat — *H. Nölle*: Procedul vitezei reduse la turbogeneratori servind ca rezervă imediată. — *W. Gosebruch*: Construcțiile hidraulice în economia producerii energiei electrice, ca lucrări pentru ameliorarea situației economice (sfârșit). — *K. Törflinger*: Influența armonicilor superioare ale tensiunii la borne, asupra caracteristicilor de funcționare ale motorului monofazat de tracțiune.

Idem, No. 15, din 13 Aprilie: *Fr. Mörttsch*: Situația bucătăriei electrice în Germania și străinătate, în 1932. — *F. Punga*: Diagrama vectorială a curenților la motorul monofazat, cu capacitate în faza auxiliară. — *P. May*: Lagăre inferioare pentru contori electrici și instalații pentru verificarea lagărelor. — *A. Dikoff*: Producerea și distribuția energiei electrice în Bulgaria, în 1931.

Idem, No. 16, din 20 Aprilie: *F. Ferrari*: Jubileul de 50 ani al Societății A. E. G. — *H. von Bertele*: Instalația automată de redresori în «Burgtheater» din Viena. — *E. Billig*: Predeterminarea erorilor la transformatori de curent normali. — *J. Baltzer*: Câteva date asupra sistemelor de acționare ale aparatelor înregistratoare. *G. Dettmar*: Distribuția publică a energiei electrice în țări puțin civilizate (sfârșit).

Idem, No. 17, din 27 Aprilie: *L. Blach*: Definirea efectelor luminii — *E. Marx*: Exploatarea de probă a unei supape cu arc electric, pentru putere mare, în centrala Zschornowitz a Societății

«Elektrowerke A. G.» Ultima dezvoltare a acestor supape. — *F. Besser*: Deschideri-limită la încrucișări cu linii de curent intens. — *H. Müller*: Cabluri toronate nesimetric, cu 4 conductori de secțiune circulară.

Idem, No. 18, din 4 Mai: *A. Schwaiger*: Egalizarea sarcinilor în centralele electrice. — *A. Dennhardt*: Influențarea recepțiilor radiofonice de către redresorii cu vapori de mercur. — *L. Bloch*: Definirea efectelor luminii (sfârșit).

Idem, No. 19, din 11 Mai: *E. Orlich*: Expoziția de primăvară în Casa Electrotehnicii. — *R. Gröber*: Măsurile false în instalații trifazate, la sarcini neechilibrate oatecari. — *F. Besser*: Deschideri-limită, la traversări cu linii de transport de energie (sfârșit). — *P. Stritzl*: Rețeaua națională de transport de energie a Angliei. — *F. Voeste*: Modificarea undelor călătoare prin pierderile Corona.

Idem, No. 20, din 18 Mai: *C. Bekemann*: Influența tehnicii telecomunicațiilor asupra dezvoltării instalațiilor de poștă tubulară și transportoare. — *A. Gemant*: Probă directă a încărcărilor statice în uleiuri. — *W. Gosebruch*: Electrificarea exploatărilor agricole. — *M. Zorn*: Reglajul vitezei grupurilor de reglaj de curent continuu și comutația la comutatricea din circuitul de reglaj. — *Hldn*: Electrificarea căilor ferate de stat suedeze.

Idem, No. 21, din 25 Mai: *G. H. Winkler*: Electrotehnica la târgul de primăvară din Leipzig 1933, în afara «Casei Electrotehnice». — *W. Heyde*: Un nou procedeu pentru reprezentarea și măsurarea abaterilor rotorului mașinilor de curent alternativ și comutatricelor, din situația de sincronism. — *J. Wallot*: Asupra problemei unei scrieri raționale a ecuațiilor din știința Electricității. — *Mal*: Rezultate de exploatare ale liniilor electrice ale «Căilor ferate peninsulare» din India. — *E. Praetorius*: Punerea focului și reglajul la cazanele pentru susținerea vârfurilor, în centralele electrice.

V. R.

Engineering, vol. CXXXV, Nr. 3508 din 7 Aprilie: *Theodore Rich*: Dezvoltarea metropolitanului din Paris (continuare). — *W. Hoffert and G. Clanton*: Ușurința demarării cu benzină, cu petroluri și cu amestecuri de benzină și petrol (sfârșit). — Alimentarea cu combustibile pulverizate la vapoarele japoneze. — Tabloul de distribuție la centrala electrică New Blackburn Meadows.

Idem, Nr. 3509 din 14 Aprilie: *A. E. Williams*: Industria glucozei. — Mașinile unelte la expoziția din Leipzig. — Excavator-dragă prevăzut cu cupe de $1\frac{1}{4}$ m³ la supraîncărcare.

Idem, Nr. 3510 din 21 Aprilie: Pachebotul cu elice quadruplă «Conte di Savoia» (urmare). — *A. Egan*: Pericolele inerente dispozitivelor de siguranță pentru puțurile de mină verticale. — *Theodore Rich*: Desvoltarea metropolitanului din Paris.

Idem, Nr. 3511 din 28 Aprilie: *Prof. Dr. Dresden*: Muchiile ascuțite. — Mașinile unelte la expoziția din Leipzig (urmare). — *Arthur Heap*: Reabilitarea și economia locomotivelor și vapoarelor prevăzute cu motoare Diesel. — Centrala electrică dela New Blackburn Meadows a Societății Sheffield (continuare). GR. M.

Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure, vol. 77, anul 1933, Nr. 18 din 6 Mai: *E. Lehr*: Oscilațiuni la resoartele pentru supape. — *E. Piwowsky și E. Söhnchen*: Sensibilitatea la piesele cu pereți de diferite grosimi și siguranța de fabricație la fonta obișnuită și aliată. — *O. Kühner*: Asupra preselor de tras. — *H. Blomberg*: Influența includerii de sgură asupra calității sudurei la sudura electrică prin rezistență. — *K. Rauh și O. Edler*: Mecanisme reglabile pentru mișcări de ridicare cu o oprire.

Idem, Nr. 19 din 13 Mai: *E. Leschke*: Mecanica și viața. — *A. Thum și W. Schick*: Rezistența de durată a sudurilor la diferitele poziții de sudare. — *F. Wallack*: Șoseaua Grossglockner-Hochalpen. — *Fr. Witte și O. Stamm*: Mecanismul Zadow. — *I. Stamer și H. Siegler-schmidt*: Deformațiunile elastice ale lemnului. — *W. Schneider*: Măsurarea trepidațiunilor la o clădire cu zid de protecție contra trepidațiilor.

Idem, Nr. 20 din 20 Mai: *V. Vormfelde*: Technica în agricultură. — *K. Gallwitz*: Motorizarea exploatărilor agricole țărănești mici. — *v. Dadelsen*: Regularea instalațiilor de comprimare pentru alimentarea cu gaz la distanțe mari.

Idem, Nr. 21 din 27 Mai: *M. Mengerinhausen*: Problemele tehnice ale construirii de cartiere. — *A. Hertwig*: Cercetarea terenurilor de fundații. — *G. Schaper*: Rezistența de durată a îmbinărilor sudate. — *Fr. Christiansen*: Sborurile pe distanțe mari ale hidroavionului Do X 1930/32. — *Fr. Schulze și E. Tanner*: Stadiul și dezvoltarea tehnicii încălzirii. — *F. Seewald*: Curentul în jurul profilului aripei și aplicarea la mașinile de curenți.

P. N.

Werkstattstechnik, anul XXVII, 1933, Nr. 9 din 1 Mai: *G. Schlesinger*: Calculul lucrului mecanic la schimbarea sensului de mers la mașinile de rânduit și mortestat. — *H. Franken*: Formule de bază pentru întrerupătoarele electrice pentru mașinile unelte. — *K. Becker*: Prelucrarea metalelor tari. — *M. Kurrein*: Instrumente pentru determinarea durității.

Idem, Nr. 10 din 15 Mai: *O. Rambuscheck*: Mașinele unelte la târgul de mostre tehnic din Leipzig 1933. — *G. Schlesinger*: Calculul lucrului mecanic la schimbarea sensului de mers la mașinele de rânduit și mortestat.

P. N.

Gazeta matematică, Anul XXXVIII, 1933, No. 8, Aprilie: *V. Thebault*: Asupra teoremei lui Feuerbach — *P. V. Cazanacli*: Un vechi manuscript de aritmetică (va urma). — *A. Scodranu*: Construcția normalei la cuartică $x^4 - y^4 - a^4$.

Regulamentul fondului «Anghel Saligny».

AD. B.

BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE

NUMĂR APĂRUT LA 25 IULIE 1933

S U M A R U L

	Pag.
Din lucrările Societății Politecnice	515
Luare în considerație de noui membri	518
Recepția materialelor și valorificarea datelor obținute de <i>Ing. C. C. Teodorescu</i>	519
Industria cauciucului de <i>Ing. George Borneanu</i>	543
Dela Cercul Electrotehnic Român	555
Recenzii : George S. Dramba: <i>Etude physique et mécanique du bois roumain</i> . Nancy, 247 pag. 1932 de <i>Prof. Ing. C. Teodorescu</i>	558
Diverse	262
Sumarele revistelor	264

DIN LUCRARILE SOCIETĂȚII POLITECNICE

Ședința dela 29 Mai 1933

Ședința se deschide la ora 18^{1/2} sub președinția D-lui Inginer Inspector General *I. Ionescu*.

Membrii prezenți D-nii: *Th. Atanasescu, Gh. Balș, C. D. Bușilă, P. P. Dulfu, Gh. Em. Filipescu, Ș. Ghica, A. Gh. Ioachimescu, Cr. Mateescu, C. Orghidan, St. Pretorian, Al. Teodoreanu*.

Asistă D-l *N. I. Georgescu*, însărcinat cu administrarea localului.

1) Se citește procesul verbal al ședinței dela 12 Aprilie a. c. și se aprobă.

2) Neîvindu-se nici o contestație și trecând o lună dela publicarea în buletin, Comitetul proclamă aleși ca membri ai Societății pe candidații admiși în ședințele de la 18. I., 21. II. și 12. III. a. c., și publicați la 15. III și 14/IV și anume Domnii: Asnaș Solomon, Cristea Aurel, Constantinescu Nicolae N., Harasim Gh., Îmbăruș Gheorghe, Ionescu-Zane N., Ionescu N. Nicolae, Kaner Felix Adalbert, Niculescu Issaia, Ormoșiu Petre, Paraschivescu Alexandru, Radovici Emanuel, Sociu Ioachim, Ștefănescu-Radu Sorin, Strunski Boris, Văleanu Gh., Vasiliu Mihai și Vătășanu Ovidiu.

3) Au fost admise spre a fi luate în considerare cererile următoarelor persoane pentru a fi admise ca membrii ai Societății:

- 1) Buttu August
- 2) Boldur Voinescu Sever
- 3) Iliescu P. Ion

- 4) Ionescu Gheorghe
- 5) Ionescu Mircea
- 6) Iosipescu Nicolae
- 7) Koch F. I. Alexandru
- 8) Negrescu N. Nicolae
- 9) Pârvu Aurel
- 10) Vernescu Paul

4) D-l Cassier *Th. Atanasescu* expune situația financiară la 1 Iunie a. c., arătând diferențele ce se vor ivi între venituri și cheltueli la fiecare capitol și încheind cu constatarea că va fi un deficit de aproximativ 80.000 lei până la finele anului. Cere să se reducă cheltuelile. D-nii I. Ionescu și A. Gh. Ioachimescu propun deasemenea comprimarea cheltuelilor.

D-l Al. Teodoreanu și Cr. Mateescu susțin sporirea cotizațiilor și sporirea taxei de înscriere în proporția taxelor antebelișe scoțite în aur.

D-l Președinte și mai mulți membri ai Comitetului observă că pentru a se putea realiza astfel de sporiri este nevoie de modificarea articolelor 8 și 9 ale Statutelor, ceea ce nu se poate face decât de către o Adunare Generală Extraordinară. Comitetul însărcinează pe D-nii Ș. Ghica și Th. Atanasescu să studieze modalitatea de sporire a cotizațiilor și a taxei de înscriere cu convocarea unei adunări Generale Extraordinare cât mai curând în acest scop.

D-l Athanasescu constată că pe când cotizațiile s'au încasat în mod normal și chiriile vor atinge suma bugetară, există un mare deficit la anunțuri și reclame. Propune să se ceară de către Comitetul Buletinului subvențiile obișnuite în alți ani.

D-l Gh. Em. Filipescu asigură Comitetul că se va putea acoperi din reclame deficitul prevăzut, căci nu s'a intensificat îndeajuns până în prezent încasările din anunțuri și reclame.

5) Comitetul aprobă reducerea de chirie cerută de Societatea de binefacere Albina, la 4000 lei lunar cu începere de la 1 Februarie 1933.

6) D-l C. Orghidan exprimă dorința să se așeze toate cărțile donate de D-sa adunate toate la un loc într-o anumită parte a bibliotecii.

D-l Președinte Ionescu spune că s'a și luat de către Comitet o hotărâre în acest sens urmând a se pune și o placă cu numele donatorului, dar nu s'a putut pune încă în aplicare această hotărâre.

7) Ministerul de Lucrări Publice și al Comunicațiilor cerând Societății să-i comunice delegații săi la al 7-lea Congres Internațional al Drumurilor (München 1934), Comitetul Societății decide a ruga pe unul din delegații Ministerului, membru al Societății, să o reprezinte la Congres.

8) Confederația Asociațiilor de Profesioniști Intelectuali din România (C. A. P. I. R.) cerând Societății să desemneze un membru al Asociației în Comisia pentru studiul șomajului intelectual, Comitetul delegă pe D-1 Al. Teodoreanu.

9) Se decide a se cere Confederației C. A. P. I. R. să comunice convocările adresate delegaților Societății Politecnice în confederație, direct spre a nu se produce întârzieri la remiterea convocărilor.

10) Față de intervenția confederației C. A. P. I. R. de a se renunța în bloc de către toți profesioniștii intelectuali la telefon, în cazul când Societatea de Telefoane nu va reduce tarifele anunțate, Comitetul decide a se trimite tuturor membrilor Societății formularul tip de declarație. În cazul când 80% din membrii vor semna acest formular, Societatea Politehnică va adera la această mișcare.

11) Confederația C. A. P. I. R. cerând cotizația din partea Societății Politecnice, Comitetul ratifică plata avansului de 4000 lei efectuată din ordinul D-lui Președinte și aprobă să se plătească și restul de 4000 lei.

12) Institutul I. R. E, comunică Societății că s'a instituit o comisie pentru stabilirea unor prescripțiuni privitoare la reglementarea raporturilor dintre liniile electrice de energie și cele de transmisiuni telegrafice și telefonice și roagă Societatea să numească 2 delegați în această comisiune. Comitetul numește pe D-nii I. S. Gheorghiu și Cr. Mateescu.

Ședința se ridică la orele 20.

Aprobat în ședința Comitetului de la 13 Iunie 1933.

Președinte, Ion Ionescu

Secretar, Șerban Ghlea

LUARE IN CONSIDERAȚIE DE NOUI MEMBRII

In conformitate cu art. 7 al statutului (modificat)*), Comitetul a luat în considerație următoarele cereri de admitere de noi membrii:

In ședința dela 13 Iunie 1933:

No curent	N u m e l e candidatului	Membrii propunători	Titlurile	Poziția actuală și adresa
1	Panaïtescu Alexandru	Cazacu Valeriu Georgescu-Gor- jan St.	Diploma Școalei Politehnice din București	Inginer la Societatea Petroșani. Petroșani, Colonia Teo- dorescu No. 23 Jud. Hunedoara.
2	Popescu-Boto- șani Gh.	Filipescu Em. Gh. Ioachimescu G. A.	Diploma Școalei Politehnice din București	Inginer, Membru in Comisiunea subsecre- tariatului aerului pen- tru recepția motoa- relor de aviație din Franța. Paris, 3 Rue de Vau- gierard Hôtel Trianon
3	Salamon Alexandru	Bercovici M. Margulius M.	Diploma Școalei Politehnice din Viena	Inginer la Intreprinde- rile de Construcțiuni și Lucrări Publice «Ing. Gh. Margulius» București 3, str. Fran- zelari 2.

D-nii membrii cari ar avea de făcut vre-o contestație asupra admisibilității vre unuia din candidați, sunt rugați a le comunica Societății în termen de o lună, însoțind aceste contestații de motivele și eventual probele de care se servesc spre a susține contestația.

*) Se reproduce art. 7 din Statut :

«Propunerile pentru admiterea nouilor membrii, cu recomandățiunea a cel puțin doi membri ai Societății se adresează Președintelui, fiind apoi supuse deliberării Comitetului.

«După ce Comitetul le ia în considerație cu majoritate de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți, se publică numele celor luați în considerație, împreună cu titlurile, numele propunătorilor, poziția actuală și adresa, în primul număr al Buletinului, pentru ca toți membrii să poată lua cunoștință și să facă eventual contestație asupra admisibilității lor.

«După trecerea unei luni dela publicarea în Buletin, în prima ședință a Comitetului ce urmează, candidații asupra căroră nu s'a ivit nici o contestație, sunt proclamați membrii ai Societății.

«Pentru cei asupra căroră s'a ivit vre-o contestație, urmează să le studieze comitetul și să decidă cu majoritate de $\frac{3}{4}$, din numărul membrilor prezenți dacă este cazul ca aceasta să fie admisă sau nu. In acest al doilea caz, candidatul este deasemeni proclamat membru al Societății».

RECEPȚIA MATERIALULUI ȘI VALORIFICAREA DATELOR OBTINUTE

de Ing. C. C. TEODORESCU

Profesor la Școala Politehnică din Timișoara

L'auteur examine les résultats de cinq réceptions de rails à gorge pour tramways, en particulier la résistance et l'allongement et par la méthode statistique fait une comparaison entre les résultats. Il détermine pour chaque cas les valeurs moyennes et les écarts en représentant par un graphique l'ellipse des probabilités et calcule le pourcentage théorique des refus. En comparant les données expérimentales avec les prescriptions du cahier de charges l'auteur cherche à déduire les conditions théoriques les meilleures pour les satisfaire, en fixant les valeurs moyennes conenables pour que le groupe de valeurs puisse s'encadrer dans les limites prévues sans donner des refus importants.

1. *Introducere.* — Recepția materialelor este operația prin care constatăm că un material corespunde la anumite calități, ce i-au fost fixate prin caetul de sarcini. Aceste condițiuni nu pot fi arbitrare, căci noi trebuie să ascultăm de proprietățile materialului și nu le putem influența decât într'o anumită măsură. Stabilirea însăși a condițiilor caetului de sarcini cere o experiență și o cunoaștere a datelor materialului.

Recepția materialelor s'ar face ideal când am putea controla fiecare piesă. Lucrul nu este imposibil și se face pentru anumite cazuri, dar în marea majoritate se iau probe. Probele urmează să reprezinte destul de bine lotul din care au fost luate și aceasta este cu atât mai greu cu cât materialul este mai puțin omogen. De aceea pentru materiale cu proprietăți foarte variate cum ar fi cărbunii, minereul, etc., modul de luat probe este prescris, astfel ca proba să reprezinte media proprietăților ce avem a constata.

Dintre proprietățile cele mai importante la materiale, acelea referitoare la rezistență sunt cele mai curent impuse prin caetele de sarcini. Constructorul, pentru a-și putea menaja siguranța necesară și care este la baza calculelor sale, impune o limită inferioară sub care rezistența nu trebuie să se coboare, câte odată o limită și pentru alungire, câte odată este și mai pretențios fixând o limită superioară și una inferioară, între care trebuie să se găsească rezultatele.

Trebuie să observăm dela început că prin judecarea unui material prin probe luate la întâmplare, introducem un factor de probabilitate, care face că concluziile noastre nu mai prezintă certitudinea experienței făcute asupra probei. Să admitem că avem a judeca un lot de o sută de piese prin judecarea unei probe luată la întâmplare. Să admitem că variația de calitate a materialului este așa încât 5% din piese ar cădea sub cifra minimă fixată de noi și deci ar urma să fie refuzate. Noi luăm numai o probă, deci avem o probabilitate de 0,05 ca aceasta să fie dintre cele slabe și în 95% din cazuri vom alege o probă satisfăcătoare. Dacă proba a fost bună primim lotul, împreună cu cele 5 piese slabe, dacă proba este rea și am refuzat lotul, am refuzat de fapt 95 piese bune. Refuzul nu ne garantează deci că nu vom avea piese slabe, sub limita fixată de noi.

Din acest exemplu putem trage concluzia că nu atât refuzul pieselor slabe trebuie să ne preocupe la recepție, ci mai degrabă fixarea calității medii și a abaterii, adică a intervalului în care cad cifrele de calitate, pentru a ști unde se găsește limita fixată de noi. Și siguranță avem numai atunci când această abatere este așa fel încât procentul de piese sub limită este neînsemnat și refuzuri aproape nu avem.

Pentru a îngreuna și mai mult condițiile, caetul de sarcini în multe cazuri prescrie luarea probelor din locuri anumite, și anume de unde este mai defavorabil, cu intenția de a mări siguranța, căci dacă probele cele mai defavorabile sunt peste valoarea minimă, cu atât mai mult o vor depăși celelalte. Astfel pentru șini se iau probele din șina dela capul lingoului, pentru că acolo se strâng impuritățile la turnare și proba este mai slabă. Refuzul lotului pe baza unei asemenea probe ar fi

o măsură prea drastică și de aceea ea este atenuată, refuzându-se numai prima șină și încercându-se a doua, care dacă satisface condițiile este primită.

Cele două partide față în față, furnizor și client, care iau parte la recepție, făcută întotdeauna în contradictoriu, au interese comune. Dacă clientul dorește a avea un material bun, aproape în aceeași măsură o dorește și furnizorul, al cărui renume este direct interesat. Pentru materialele tehnice unde controlul este curent în toate stadiile de fabricație, furnizorul are ocazia să urmărească calitatea și să previe chiar dorințele clientului. Garanția care întovărășește livrarea unui produs, face că nimeni nu aibă interes a înșela buna credință a celuilalt.

Este deci explicabil că furnizorul este pregătit pentru recepție. În uzinele metalurgice o secție aparte se ocupă cu predarea materialelor și personal versat este însărcinat cu aceasta. Instalația necesară pentru încercările curente se găsește la fiecare uzină, la multe uzine renumite aceasta are chiar o dezvoltare impresionantă. Infine pe lângă probele ce se iau cu ocazia recepției, numeroase alte probe, de casă, sunt încercate în timpul fabricației pentru a urmări materialul.

Clientul este uneori însă în poziție defavorabilă. El trimite un agent de recepție care să supravegheze mersul lucrărilor și să execute probele. Câte odată acesta este începător și învață toate detaliile încercărilor. Or în acest domeniu aparența lucrurilor este simplă, fiecare încearcă și vede experiența de câteva ori, are impresia că o stăpânește și că nu mai sunt secrete pentru el.

Domeniul încercărilor de materiale este însă foarte complex. Numeroase variațiuni sunt produse de factori în aparență neînsemnați. Nu mai vorbesc de strungirea exactă a probelor care este necesară, dar locul de unde se ia proba este iarăși important, păstrarea probelor mai multe zile le odihnește, șlefuirea exactă a lor are importanță la încercările de oboseală, mici sgârieturi sau fisuri schimbă complet rezultatele la probele de șoc, temperatura la care se fac probele, însăși mănuierea mașinilor de încercat și a instrumentelor, prezintă tot atâtea detalii care trebuiesc cântărite și influențează rezultatul final.

În asemenea condiții o recepție este o ocazie de a controla

atât materialul cât și caetul de sarcini și a vedea dacă materialul răspunde și dacă condițiile se potrivesc cu realitatea. Este ceea ce vom face în cele ce urmează, și fiindcă este vorba de a discuta numeroase date obținute la diferite recepții, vom întrebuința o metodă statistică.

2. *Metoda statistică.* — Această metodă este cea mai potrivită pentru a discuta numeroase date obținute din experiență. Pornită dela teoria erorilor și calculul probabilităților, ea formează o doctrină aparte sub numele de mecanica statistică și s'a afirmat prin rezultatele obținute în fizică. În aplicații ca asigurări, balistică, este de asemenea întrebuințată. S'a introdus acum și în tehnică, la controlul materialului în industria electrică și metalurgică. În Germania i s'a dat numele de «Grosszahlforschung» nume ce amintește legea numerelor mari din calculul probabilităților.

Deși prezentate în lucrările speciale cu un aparat științific deosebit, noțiunile fundamentale sunt curente oricărui inginer, fiind împrumutate din mecanică. Ne vom servi de acestea și le vom introduce foarte pe scurt.

Vom lua chiar exemplul ce ne va servi ulterior, o probă supusă la întindere, la care obținem rezistența și alungirea la rupere. Reprezentând aceste valori față de două axe, vom avea un punct (x, y). O serie de probe ne va da o serie de puncte răspândite pe plan, ca loviturile într'o țintă.

Seria de valori este reprezentată prin *valorile medii*

$$M_x = \frac{\Sigma x}{n} \quad M_y = \frac{\Sigma y}{n}$$

acestea sunt chiar coordonatele centrului de greutate G al sistemului de puncte. (Fig. 1). Valorile medii sunt niște caracteristice statistice, în sensul metodei celor mai mici patrate sunt valorile cele mai apropiate de seria pe care o reprezintă.

Valoarea medie nu caracterizează complet seria de puncte, căci trebuie să măsurăm și abaterea diferitelor valori dela medie. Aceasta este *abaterea patrată*

$$a_x^2 = \frac{\Sigma (M_x - x)^2}{n} \quad a_y^2 = \frac{\Sigma (M_y - y)^2}{n}$$

În care cantitatea din paranteză este momentul de inerție al

După această lege se vede că punctele vor fi mai dese în vecinătatea centrului de greutate și din ce în ce mai rare spre margini, după cum indică curba în formă de elipot care ne dă legea lui Gauss. Deși legea le întinde până la infinit, în mod practic majoritatea punctelor se găsesc într-o elipsă, ale cărei abateri le numim maxime

$$\max a_x = 3,53 a_x$$

în interiorul căreia cad 99,98% din puncte, adică în mod practic totalitatea punctelor.

Importantă este și elipsa în interiorul căreia cad jumătate din totalul punctelor, care deci împarte domeniul în două părți egale și care ne dă abaterile

$$50\% a_x = 1,17 a_x$$

În figura 1 sunt trecute aceste mărimi. Axele elipsei, unghiul de înclinare, axele conjugate se pot determina prin calcul după schema cunoscută dela calculul momentelor de inerție, căci elipsa de distribuție este analoagă cu elipsa de inerție a sistemului de puncte ¹⁾.

Distribuția punctelor în jurul axelor se evidențiază prin mărimea numită *coeficient de corelație*, dată de

$$r = \frac{\Sigma(M_x - x)(M_y - y)}{\sqrt{\Sigma(M_x - x)^2 \cdot \Sigma(M_y - y)^2}}$$

unde la numărător avem momentul de inerție centrifugal și la numitor momentele de inerție axiale. Se observă că dacă punctele sunt distribuite pe o linie dreaptă, avem $r=1$, căci $M_y - y = k(M_x - x)$. O valoare a lui r aproape de unitate denotă deci o legătură liniară între cele două variabile. Dacă momentul centrifugal e nul, deci axele sunt axe de simetrie, $r=0$ și se zice că cele două valori sunt independente.

Axele conjugate ale elipsei, care sunt locul mijloacelor coardelor paralele, se numesc *liniile de regresione*. În adevăr dacă am lua valorile x cuprinse într'un interval și am căuta

1) Pentru calculul elementelor elipsei vezi C. Teodorescu, Sur le groupement des écarts accidentels des mesures. Bulletin scientifique de l'école polytechnique de Timișoara. Tome 3. fasc. 3-4, page 249.

media valorilor y corespunzătoare lor, am găsi punctul de pe axa conjugată. Prin liniile de regresiune s'a exprimat legătura între variabile. Noi le vom trasa pe figură, dar credem că axele elipsei sunt mai potrivite pentru a exprima legătura între cele două variabile.

Iată pe scurt noțiunile de care ne vom servi. Reprezentarea lor grafică vorbește ochilor și ne permite a prinde dintr'o privire întreaga informație ce ne o poate da seria de probe ce cuprinde o recepție. Vom calcula elementele de mai sus pentru fie care caz în parte și vom căuta a trage concluziile. 1)

Legea matematică a lui Gauss ne permite a determina valorile ce corespund unui anumit material. Dacă ne impunem o limită, atunci valorile ce cad sub această limită, adică situate în partea hașurată din figură, sunt refuzate. Tabele 2) ne dau această valoare corespunzătoare abscisei și sunt calculate pentru o curbă care are abaterea egală cu unitatea. Dacă deci d este intervalul care ne interesează, calculăm $d:a$ și aflăm valoarea funcțiunii corespunzătoare din tabele, care ne dă procentual refuzul teoretic, adică numărul probelor ce cad în afară.

3. *O recepție de șini.* Materialul care ne va servi ca exemplu va fi șinile de tramvai, din oțel Thomas, furnizate de diferite uzini, într'o serie de mai mulți ani 3). O furnitură o primim

1) Bazele teoretice ale acestor chestiuni sunt risipite în diferite uvragii și reviste complet streine preocupărilor tehnice și deci greu de găsit. Pentru noțiunile de mai sus, care sunt strânse sub numele de teoria corelației, cu importante aplicațiuni în statistică, am dat un rezumat în *C. Teodorescu*, La corrélation statistique. Bulletin scientifique de l'école polytechnique de Timișoara. Tome 4. fasc. 3—4. page 202.

2) O asemenea tabelă este și în *Hütte*, Ed. 25. Vol I. Pag. 154, dar cele mai complete sunt *Karl Pearson*, Tables for statisticians and biometricians, Cambridge University Press, II ed 1930. Pentru calculul refuzului la recepție vezi și *C. Teodorescu*. Uniformitatea materialului și riscul față de condițiile caetelor de sarcini. Revista tehnică C. F. R. Oct. 1932.

3) Datorită bunăvoinței și interesului ce a arătat d-l *Filipescu Em. Gh.* profesor la școala politehnică și director general al Soc. comunale de tramvae din București, am putut obține procesele verbale de recepție pentru șinile S. T. B. Din aceste procese verbale am luat datele de rezistență indicate aci mai jos.

ca un tot, ea făcându-se într'un interval relativ scurt și privind material lucrat în aproape aceleași condițiuni. De aceea rezultatele au fost grupate pe furnituri, stabilind pentru acestea valoarea medie, abaterea, elipsele de distribuție și prezentând toate aceste date concis într'o diagramă.

Condițiile prevăzute în caetul de sarcini și cărora furnizorul trebuia să corespundă erau

$$\begin{aligned}LE &\geq \text{kg./mm}^2 \\ 75 &\leq R \leq 90 \text{ kg/mm}^2 \\ A &\geq 8\% \\ R + 2A &\geq 95\end{aligned}$$

Vom lua în revistă date privitoare la mai multe recepții, căutând să le discutăm și să tragem concluzii, după metoda statistică schițată mai sus.

Uxina A, anul 1926. Totalul probelor supuse la recepție

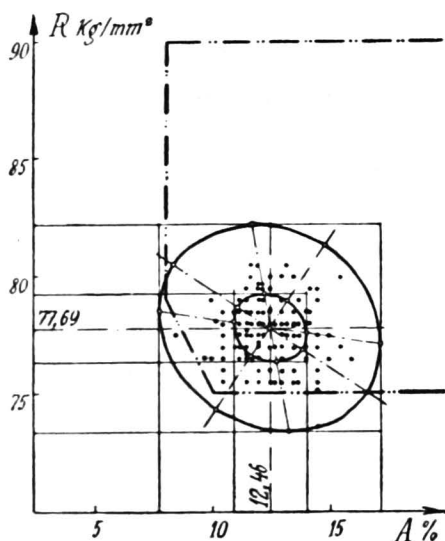


Fig. 2. Uzina A, anul 1926.

cuprinde $n = 223$ și s'a măsurat rezistența și alungirea. Probele aveau $d = 16$ mm, $l = 200$ mm. După datele recepției s'au calculat valorile medii, abaterile, axele elipsei, liniile de regresie și s'au trasat cele două elipse prin punctele calculate și marcate. (Fig. 2).

Elipsa mare reprezintă intervalul în care vor cădea toate punctele, elipsa mică conține jumătate din totalul punctelor. Putem

reprezenta întreaga serie de valori prin coordonatele valorilor medii, adică prin centrul elipsei, iar ca abateri putem lua pe acelea corespunzătoare elipsei mari.

Pe figură sunt însemnate și probele prezentate la recepție. Luând rezistența și alungirea ca coordonate, obținem pentru fiecare probă un punct. Axele elipsei nu sunt de cât axele de

inertie ale sistemului de puncte, valorile medii coordonatele centrului de greutate. Conturul elipsei este corespunzător unei distribuții teoretice după legea lui Gauss, care ar avea aceleași valori medii, aceleași abateri, aceleași axe ca distribuția reală.

Se vede că distribuția reală corespunde destul de bine cu conturul elipsei, reprezentant al distribuției teoretice. Putem deci trage concluzia că distribuția este normală, fără să fi influențat un factor care să o schimbe.

Un singur punct cade în afară de elipsă. Coordonatele acestui punct au fost introduse în calculul valorilor medii și al abaterilor, totuși poziția lui este în afară, abaterile lui de la centru fiind mai mari de cât cele maxime. Zicem că este puțin probabil ca o asemenea valoare să se repete, abaterea fiind mai mare de trei ori abaterea medie. Și deci privim această ca o eroare, care este puțin probabil să se mai producă. Cazul se poate datori unei probe defecte, care din cauza unei greșeli locale nu a putut avea alungirea normală, pe care ar fi trebuit să o posede după rezistența ei și care ar fi apropiat punctul de axa elipsei. Putem zice că această probă trebuie îndepărtată, fără a deduce din purtarea ei ceva asupra lotului de șini ce ea reprezintă și înlocuită cu alta. De fapt proba a fost refuzată și s'au luat două contra probe.

Pe figură se găsește trasat punctat și conturul impus de caetul de sarcini, în care trebuiesc să cadă toate probele pentru a fi admise. Și două probe cad în afară de acest contur.

Punctul de jos se găsește chiar pe conturul elipsei și proba a fost refuzată ne având rezistența prescrisă. Existența acestei probe dovedește abaterea pe care o au valorile ce obținem pentru rezistență. Indepărtarea probei și eventual a lotului ce ea reprezintă ne pune în alternativa de a refuza șini bune ce cu siguranță se află în lotul incriminat.

Al doilea punct situat în colțul tăiat pentru respectarea condiției de calitate, $R + 2A = 95$, impusă de caetul de sarcini, este iarăși supus refuzului. Vedem că în aceeași poziție mai sunt și alte puncte, adică situate pe o aceeași elipsă, concentrică și omotetică cu cele trasate, deci de aceeași probabilitate, și care pentru echitate ar trebui supuse aceluiași refuz.

Din așezarea elipsei față de conturul impus de caetul de

sarcini se vede că grupul de puncte este situat jos, rezistența medie fiind mică. De fapt limita superioară de 90 kg/mm² este privită ca o indicație și mult mai importantă este limita inferioară 75 kg/mm². Cu ajutorul abaterilor calculate putem să determinăm procentul teoretic, care ar cădea în afară de limita inferioară prescrisă și deci ar constitui refuzul. Acest procent de refuz, teoretic e drept, ne-ar putea da indicațiuni prețioase.

Pentru rezistență intervalul este $77,697 - 75 = 2,697$ kg/mm²

$$\frac{d}{a} = \frac{2,697}{1,247} = 2,162, \quad \varphi = 0,015$$

deci 1,5% din probe ar cădea sub limita de 75 kg/mm² și ar urma să fie refuzate.

Pentru alungire intervalul este $12,457 - 8 = 4,457$

$$\frac{d}{a} = \frac{4,457}{1,247} = 3,341, \quad \varphi = 0,0004$$

deci deabia 0,04% ar urma să sufere refuz, pentru insuficiență de alungire.

Elipsa ne exprimă calitativ același lucru, tăind un segment mai mare pe limita rezistențelor, de cât pe limita alungirilor. Procentul total de refuzuri este $3:223 = 1,35\%$.

Abaterile aflate le putem considera ca foarte mici pentru materialul avut în vedere, ele sunt cele mai mici din toate seriile ce vom examina.

În ceea ce privește relația între R și A care se traduce prin coeficientul de corelație, acesta are o valoare foarte mică $r = 0,163$, ceea ce nu ne-ar îndreptăți să tragem concluzia că există o relație între aceste două variabile. Vom vedea în exemplele următoare valori mai ridicate și putem considera această valoare redusă ca un rezultat al abaterilor mici ce am obținut pentru cele două variabile.

Uxina A, anul 1927. În anul următor o nouă recepție la aceeași uzină ne dă $n = 245$ probe. Acestea aveau $d = 20$ mm, $l = 200$ mm și s'a măsurat de asemenea rezistența și alungirea. Datele elipsei sunt obținute în acelaș mod ca și în cazul precedent.

Distribuția punctelor, elipsele teoretice și conturul impus de caetul de sarcini sunt date în figură (Fig. 3). Se vede că elipsa păstrează aceeași înclinare a axelor, ceea ce ar denota același material, dar abaterile obținute sunt altele.

Faptul că distribuția punctelor este mai deasă se datorește faptului că alungirile au fost calculate din 0,25 în 0,25%, așa că punctele sunt mai dese și nu se suprapun unele peste altele.

Distribuția reală corespunde foarte bine cu cea teoretică, dată de conturul elipsei. Nici un punct nu cade în afară, nici o probă nu a fost refuzată. Aceasta se datorește faptului că rezistența medie este ceva

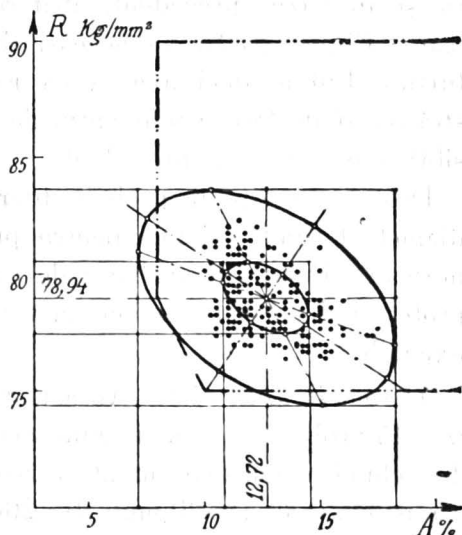


Fig. 3. Uzina A, anul 1927.

mai ridicată ceea ce aduce ridicarea întregului sistem de puncte pe scara rezistențelor. Putem deasemenea trage concluzia că distribuția este normală, fără a fi influențat vreun factor care să o schimbe. Acest caz poate fi considerat ca dându-ne siguranță completă, că furnitura este bine încadrată în condițiile caetului de sarcini, abaterile reale deduse dintr'un număr destul de mare de probe corespunzând cu limitele fixate.

Acest lucru se confirmă și prin slabul procent teoretic de refuzuri, pe care îl putem calcula ca și în exemplul precedent.

Pentru rezistență intervalul este $78,937 - 75 = 3,937 \text{ kg/mm}^2$

$$\frac{d}{a} = \frac{3,937}{1,319} = 2,984, \quad \varphi = 0,0014$$

deci 0,14% din probe ar cădea sub limita de 75 kg/mm^2 și ar urma să fie refuzate.

În ceea ce privește alungirea intervalul este $12,718 - 8 = 4,718\%$

$$\frac{d}{a} = \frac{4,718}{1,579} = 2,987, \quad \varphi = 0,0014$$

adică acelaș procent neînsemnat. Incadrarea se poate deci socoti bună.

Este de remarcat că abaterile se diferențiază. Deși încă mici ca și în cazul precedent, abaterea pentru alungire este mai mare. Elipsa păstrează aceeași direcție de axe, dar este mai turtită. Putem deci avansa că relația între R și A este mai strânsă și de fapt coeficientul de corelație este $r=0,433$, sensibil superior celui precedent.

Deosebirea este în probele diferite luate în cele două cazuri, diametrul fiind mai mic pentru prima probă, iar a doua fiind normală. Fiind singurul caz de care dispunem, toate celelalte probe fiind normale, nu putem verifica această sugestie pe alte exemple.

Uzina B, anul 1927. Această recepție la o altă uzină ne dă $n=45$ probe, un număr mult mai mic de cât toate celelalte. În schimb avem determinate rezistența, alungirea și contracția. Probele aveau $l=20$ mm, $d=200$ mm.

În figură (Fig. 4) am reprezentat cele trei variabile, având trei cadrane în care citim relația între ele. Pentru a nu mări prea mult figura am ales pentru contracția C o scară de două ori mai mică, ca pentru alungirea A .

Distribuția punctelor, elipsele teoretice, axele lor și abaterile pe axe sunt favorabile. Dintre cele trei diagrame cea mai interesantă este desigur diagrama RA . Vedem din comparația abaterilor și a conturului elipsei cu conturul impus de caetul de sarcini că abaterea pentru alungire este în limitele prescrise, dar pentru rezistență, din cauza valorii medii destul de joase, conturul elipsei este tăiat. Totuși nici un punct nu cade în afară, nu a fost refuzată nici o probă.

Din cauza abaterii mari pentru rezistență procentul de refuz teoretic este ridicat. Avem astfel pentru rezistență intervalul $77,744 - 75 = 2,744$ kg/mm²

$$\frac{d}{a} = \frac{2,744}{2,012} = 1,363, \quad \varphi = 0,0864$$

deci 8,64% ar reprezenta refuzul teoretic, deși dintre probe nu a fost îndepărtată nici una. Este probabil că probele slabe

au fost îndepărtate de către uzină dinainte, dar cercetarea grupului de rezultate nu trădează aceasta.

Pentru alungire avem intervalul $12,811 - 8 = 4,811$

$$\frac{d}{a} = \frac{4,811}{1,371} = 3,509, \quad \varphi = 0,0002$$

deci 0,02 ar fi refuzul teoretic, complet neînsemnat.

Legătura între R și A este reprezentată prin coeficientul de

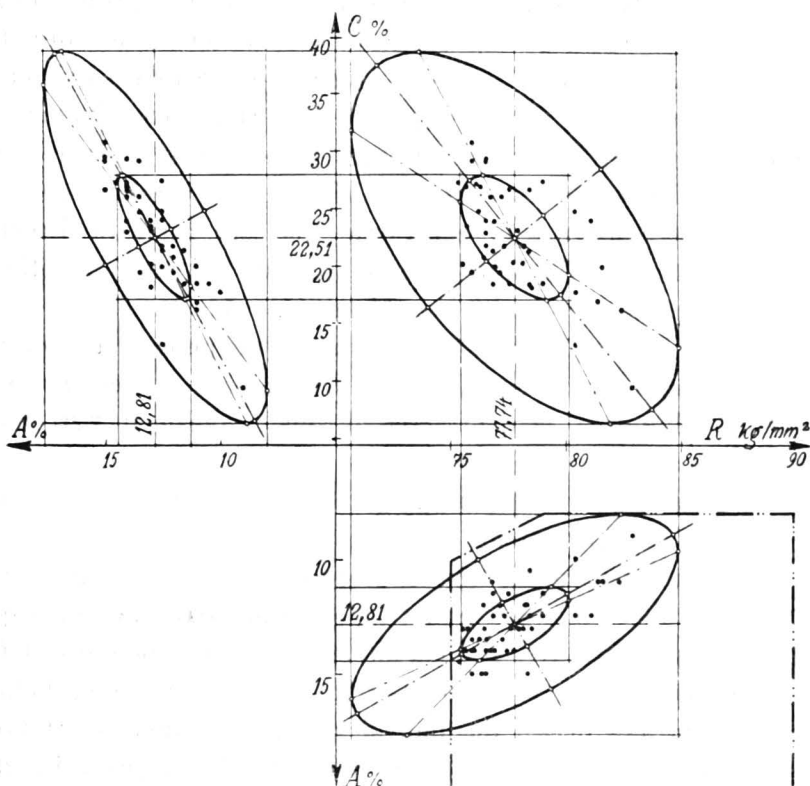


Fig. 4. Uzina B, anul 1927.

corelație $r=0,659$, superior celor precedente. Precum vedem abaterea mare în rezistență are efect asupra coeficientului de corelație, măbind turtirea elipsei.

O observație interesantă este aceea referitoare la diagrama CA. Vedem că punctele sunt foarte strâns distribuite în jurul axei, ceea ce ne duce la o elipsă foarte turtită. Coeficientul de corelație este determinat prin calcul $r=0,824$. Ar rezulta

deci că între contracție și alungire este o relație strânsă, mult mai strânsă ca între rezistență și alungire. Dat fiind aproximația cu care noi determinăm atât alungirea cât și contracția, cu mult mai puțină exactitate ca pentru rezistență, se poate ca acest rezultat să apară surprinzător. El este în parte explicabil prin relația geometrică ce leagă alungirea cu contracția, căci alungirea se face totdeauna în dauna contracției, volumul rămânând aproape constant.

Diagrama RC ne arată o distribuție și o legătură între cele două variabile, exemplificate prin coeficientul de corelație $r=0,583$, care rezultă însă din celelalte două relații existente între rezistență și alungire pe de o parte, între alungire și contracție pe altă parte. Dacă între rezistență și alungire este o relație elastică, între contracție și alungire o relație geometrică, între rezistență și contracție nu este legătură directă. Se vede că și coeficientul de corelație este cel mai mic, elipsa CR este mai puțin turtită ca celelalte două.

Uxina C, anul 1928. O a treia uzină ne pune la dispoziție $n=161$ probe de recepție, având determinate deasemenea rezistența, alungirea și contracția. Probele aveau $d=20$ mm., $l=200$ mm.

În figura 5 se vede repartitia punctelor în cele trei cadrane și elipsele corespunzătoare.

Distribuția punctelor, elipsele teoretice, axele lor și abaterile sunt favorabile. Un singur punct cade în afară, dar foarte aproape de contur pe elipsa RA și două altele deasemenea pe elipsa RC.

Diagrama RA ne arată o distribuție favorabilă a probelor, abaterile pe axe destul de mici și valoarea medie a rezistenței fiind mai ridicată, porțiunea ce cade sub limita prescrisă de 75 kg/mm^2 este mică. De fapt nu se găsesc rezistențe sub 77 kg/mm^2 . Inclinarea axelor este iarăși favorabilă conturului fixat de caetul de sarcini.

Refuzul teoretic pentru rezistență ne dă pentru intervalul $79,997 - 75 = 4,997 \text{ kg/mm}^2$.

$$\frac{d}{a} = \frac{4,997}{1,794} = 2,785, \quad \varphi = 0,0027$$

deci foarte mic 0,27%. Pentru alungire nu-l mai calculăm, el fiind inexistent.

Gruparea probelor în jurul axelor este de asemenea favorabilă, coeficientul de corelație fiind $r=0,624$.

Diagrama AC ne prilejuiește aceeași interesantă observație a unei elipse turtite, ceea ce denotă o legătură mai strânsă între cele două variabile, coeficientul de corelație este $r=0,713$. Repartiția punctelor este normală, suprafața elipsei fiind ocu-

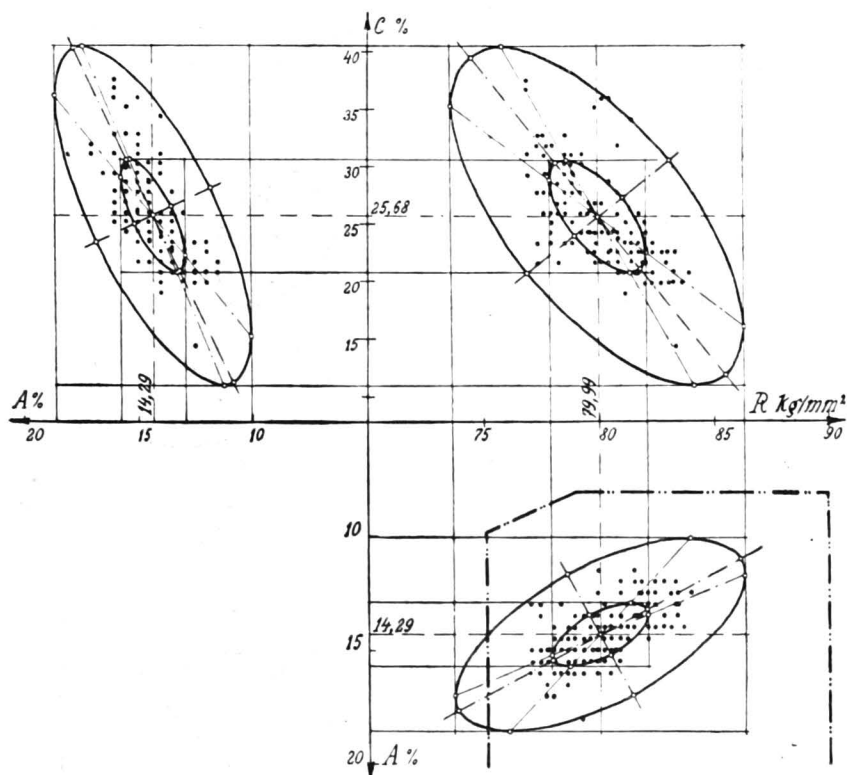


Fig. 5. Uzina C, anul 1928

pată toată, cu desime mai mare la centru. Este interesant de observat diferența între diagrama CA și celelalte două CR și RA, unde o parte din elipsă este lipsită de puncte. Presupunerea că ar fi fost îndepărtate în prealabil probele de rezistență slabă, apare astfel plauzibilă.

Diagrama RC, rezultat al celor două precedente, ne dă totuși un coeficient de corelație $r=0,653$, adică ușor superior celui corespunzător diagramei RA. Și acest fapt ar putea fi luat ca argument pentru schimbarea rezultatelor prin înde-

părtarea probelor de rezistență slabă, deși distribuția pare destul de apropiată de cea normală.

Uzina C, anul 1930. Aceiași uzină în anii următori ne dă la recepție $n=206$ probe în aceleași condițiuni. Probele aveau $d=20$ mm, $l=200$ mm.

În figura 6 se văd șase puncte desenate în cruce, care re-

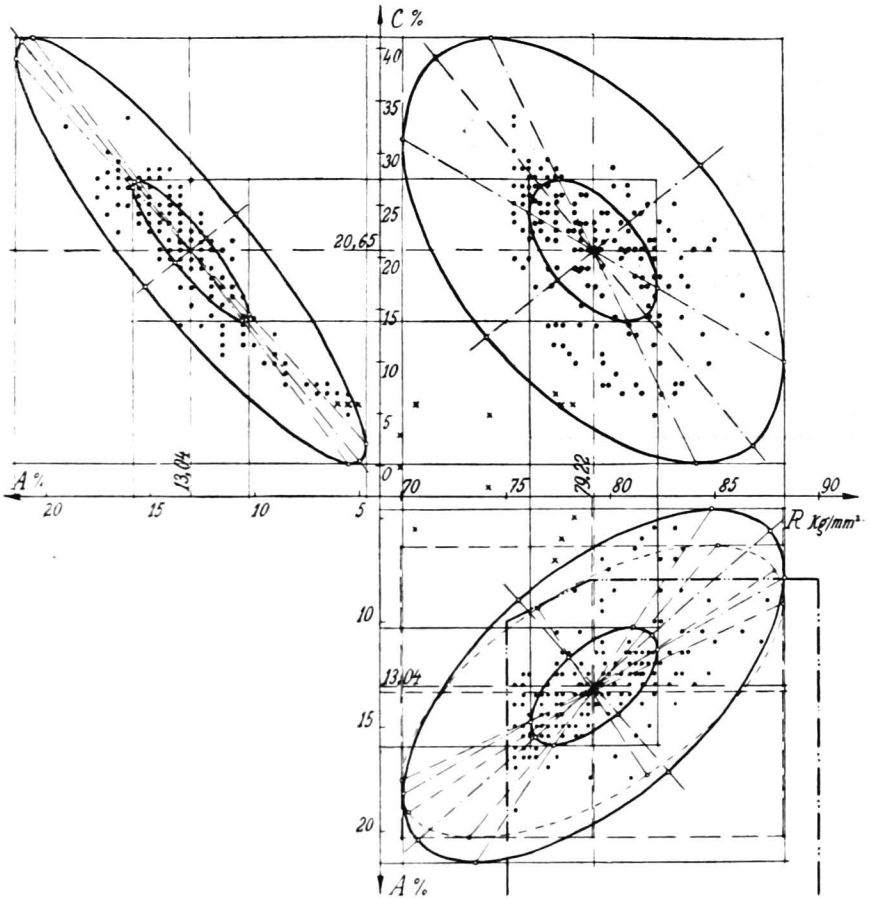


Fig. 6. Uzina C, anul 1930

prezintă valori lăuate la o parte. Dintre ele trei sunt cu rezistența sub 75 kg/mm^2 și alungirea sub 5% . Ele sunt cu totul depărtate de valoarea medie și în contrazicere cu tot restul probelor distribuite uniform, arătând și rezistență și alungire mică. După toate acestea se poate spune că sunt probe defecte, care deci ar trebui înlocuite cu altele, fără ca rezulta-

tele lor să angajeze lotul respectiv. De fapt pentru ele s'au luat contra probe.

Alt grup de puncte cade în afara elipsei RA, dar vedem în diagramele celelalte că punctele respective cad în interiorul elipselor. Și aceste puncte au fost totuși omise din calculul mediilor ca fiind în afară de mersul general al axelor.

Distribuția punctelor pe diagramele CA, CR este favorabilă, numai pentru elipsa RA sunt puncte care cad în afara conturului impus de caetul de sarcini. În total sunt asemenea 9 puncte, care au o alungire insuficientă, sub 8% prescris. Dacă înlăturăm și aceste valori rămân $n=197$ probe și refăcând calculele găsim alte valori medii, alte axe și o altă elipsă trasată punctat. În special abaterea alungirii se micșorează prin suprimarea probelor defavorabile, pe când abaterea rezistenței se schimbă foarte puțin. Observăm deasemenea redresarea axelor elipsei, ceea ce o face să se apropie de conturul prescris de caetul de sarcini.

Este remarcabil că sub limita de 75 kg/mm^2 nu se găsește nici un punct și elipsa acoperă o regiune importantă, axele ei fiind date de punctele cu rezistența ridicată, care se găsesc la partea opusă. O explicație este că probele prezentând valori sub limita admisă au fost îndepărtate de uzină, renunțându-se la prezentarea lor la recepție, de oare ce după prescripțiile caetului de sarcini ele ar fi dus la refuz.

Indepărtarea acestor probe este totuși trădată prin poziția elipsei, din cauza distribuției punctelor rămase și în special a punctelor corespunzătoare din cealaltă extremitate a elipsei, adică cu rezistență mare și alungire mică și care ne dau o abatere mare față de rezistența medie. Dreptunghiul abaterilor care este circumscris elipsei, este astfel mare și cuprinde o regiune în care nu se găsesc puncte, de asemenea și elipsa trasată pe axele ei.

Dacă am fi avut și aceste probe și am fi introdus în calcul datele respective, elipsa s'ar fi schimbat ca axe și putem avansa că s'ar fi apropiat de axele elipsei punctate, dar abaterile ar fi fost mai mari ca cele actuale.

Putem să calculăm refuzul teoretic, care va fi pentru rezistență, la un interval de $79,218 - 75 = 4,218$

$$\frac{d}{a} = \frac{4,218}{5,595} = 1,628, \quad \varphi = 0,0518$$

adică 5,18% ceea ce totuși apare mai mic ca într'un caz precedent unde nu a fost nici o probă refuzată.

În ceea ce privește alungirea intervalul este $13,044 - 8 = 5,044$

$$\frac{d}{a} = \frac{5,004}{2,387} = 2,119, \quad \varphi = 0,0171$$

adică 1,71%, deci destul de mic.

Disponând aci de probele refuzate putem să facem procentul real total. Avem 9 probe refuzate care cad în afara conturului fixat de caetul de sarcini, ceea ce ne dă un refuz de $9:206 = 4,36\%$. Pe când dacă am socoti toate cele 15 probe refuzate, raportate la numărul total al probelor de 212, am avea $15:212 = 7,07\%$. Cred că aceste ultime 6 probe, marcate pe figură prin cruci, nici nu trebuiesc luate în considerare la calcule, ele fiind defecte, căci cad cu totul în afara zonei de distribuție a celorlalte puncte. În ori ce caz potrivirea între refuzul teoretic și cel real se poate socoti ca bună.

Observațiunea referitoare la diagrama CA se menține. Cu toată distribuția risipită a punctelor în celelalte diagrame, aci găsim punctele strâns grupate în jurul axelor și o elipsă foarte turtită, ceea ce scoate în evidență și coeficientul de corelație, care are o valoare foarte ridicată $r = 0,921$. Trebuie să remarcăm că această valoare ridicată se datorește și abaterii mari a rezistenței, ceea ce ne conduce la o axă mai mare pentru elipsă, dar în ori ce caz, când ne gândim că valoarea $r = 1$ corespunde relației liniare între variabile, putem privi valoarea obținută ca motivând o relație strânsă între contracție și alungire.

În schimb în ceea ce privește diagrama RC împrăștierea valorilor este foarte mare, ceea ce ne dă o elipsă foarte umflată. Valoarea coeficientului de corelație este $r = 0,240$. Și repartizarea punctelor ne dă părți neacoperite, ceea ce duce la o densitate mică și mărește suprafața elipsei.

Compararea rezultatelor. Datele cele mai importante sunt acelea privitor la rezistența și alungirea șinelor și pentru comparare le vom trece într'o aceeași diagramă.

În figura 7 se văd trasate elipsele precedente, adică conturul care conține 100% din rezultate. Valorile medii ne dau

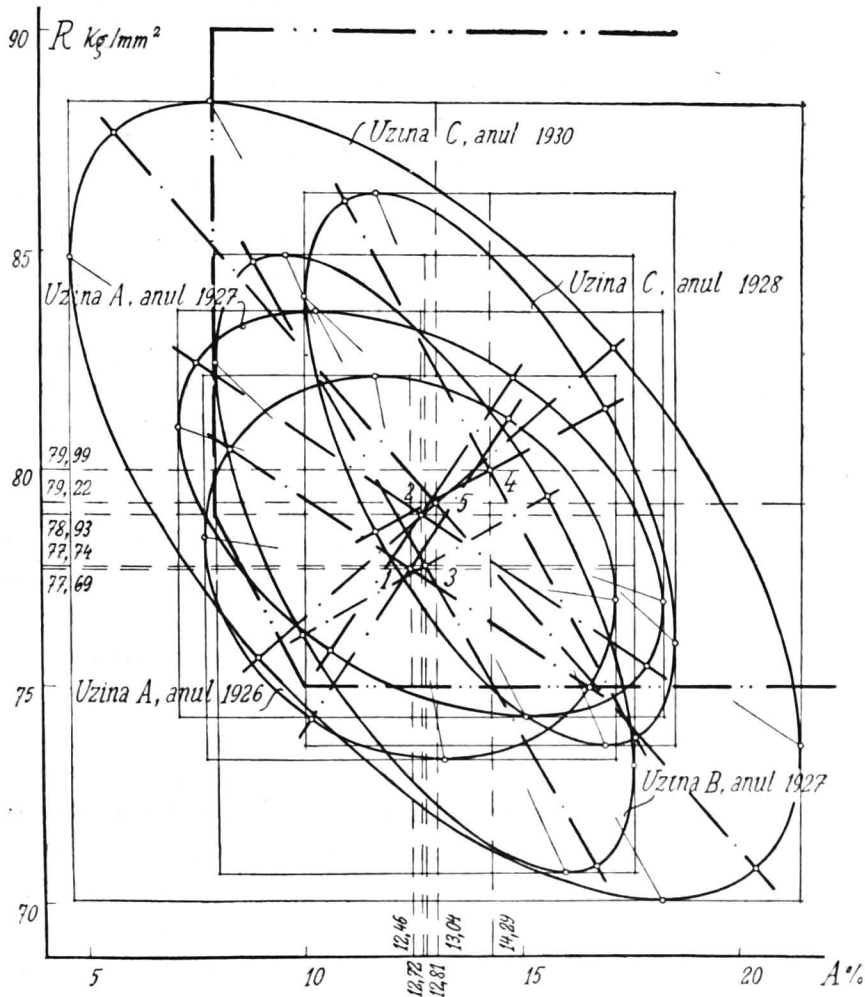


Fig. 7. Compararea rezultatelor recepțiilor.

centrelor de greutate, abaterile maxime pe axe ne dau dreptunghiul circumscris. Pentru ușurință datele sunt concentrate într'un tablou.

Nr.	Denumirea	Probe	Rezistența				Alungirea				r
			R_m	a_R	$\max a_R$	φ	A_m	a_A	$\max a_A$	φ	
1	A, 1926	223	77,697	1,247	4,405	1,50	12,457	1,334	4,712	0,04	0,163
2	A, 1927	245	78,936	1,319	4,659	0,14	12,718	1,579	5,577	0,14	0,433
3	B, 1927	45	77,744	1,012	4,107	8,64	12,811	1,371	4,842	0,02	0,659
4	C, 1928	161	79,996	1,794	6,337	0,27	14,292	1,202	4,246	—	0,624
5	C, 1930	206	79,218	2,595	9,166	5,18	13,044	2,387	8,431	1,71	0,612
		880									

Această metodă de reprezentare ne ușurează mult compararea rezultatelor. Elipsele 1 și 2 aparținând materialului furnizat de aceeași uzină A în doi ani diferiți, au aceeași orientare de axe, dar prima este mult mai turtită. Nu găsim altă explicare decât faptul că probele aveau diametre diferite.

Elipsa 3, aparținând materialului furnizat de uzina B, este în totul asemenea cu elipsa 4, aparținând materialului furnizat de uzina C. Axe paralele, aproape aceleași abateri, numai, poziția lor fixată prin centrele de greutate este diferită.

Ultima elipsă 5, aparținând materialului aceleiași uzine C, este foarte diferită de celelalte din cauza refuzurilor, de aceea abaterile sunt mari și elipsa aceasta acoperă întreg domeniul ce revine celorlalte patru elipse. De altfel axele sunt în aceeași direcții.

Pe figură este trasat și conturul impus de caetul de sarcini, cu limitele prevăzute pentru rezistență și alungire. Se vede că toate elipsele cu excepția ultimei sunt bine încadrate în condițiile impuse și dacă ultima este în afară este datorită abaterilor mari din cauza refuzurilor. Dar tocmai aceasta ne arată influența refuzurilor asupra împrăstierii rezultatelor ceea ce se traduce printr-o furnitură mai puțin omogenă.

Dacă considerăm valorile medii reprezentate prin centrele de greutate, care concentrează toate probele făcute pentru o recepție, vedem că punctele 1—5 care le reprezintă, sunt distribuite fără nici o obligație. Ar trebui ca la rezistență mare să corespundă alungire mică și invers, ceea ce nu este cazul. În orice caz diferențele ce se observă sunt foarte mici.

Credem nimerit a insista asupra refuzurilor teoretice. Se vede din tablou că refuzurile sunt mai mari pentru rezistență ca pentru alungire. Aceasta din cauză că pe de o parte abaterea pentru rezistență este aproape întotdeauna mai mare, iar pe de altă parte centrele de greutate sunt așezate jos. Am putea spune că fabricantul nu a ținut cont de limita superioară care-i permitea să se ridice și a rămas în vecinătatea limitei inferioare, înfruntând riscul unor refuzuri.

Dar refuzul teoretic nu atârână numai de punctele ce eventual ar fi situate dincolo de limită. Ci el este în strânsă legătură cu distribuția punctelor. Astfel vedem cazul 3, fără

nici un punct căzând sub limită și totuși cu un refuz ridicat. Este drept că numărul mic de probe din acest caz nu ne permite să acordăm prea mare greutate rezultatului.

4. *Satisfacerea condițiilor caetului de sarcini.* Să încercăm a răspunde condițiilor caetului de sarcini și să caracterizăm prin valorile medii acest material.

Condiția ca rezistența să fie cuprinsă între 75—90 kg/mm², ne duce la $R_m = 82,5 \text{ kg/mm}^2$, iar pentru abaterea maximă ne dă $\max a_R = 7,5 \text{ kg/mm}^2$, deci o condiție acoperitoare, întru cât în tabloul precedent vedem că această valoare nu este atinsă.

În ceea ce privește alungirea nu avem altă prescripție de cât să fie superioară lui 80%. Ne putem fixa după tabloul precedent ca abatere maximă pentru alungire $\max a_A = 5,5\%$, ceea ce ne-ar duce la $A_m = 8 + 5,5 = 13,5\%$. O valoare medie mai apropiată de valorile obținute din comparația tabloului ar fi $A_m = 13\%$, ceea ce ne-ar cere $\max a_A = 5\%$. Vom lua această din urmă valoare pentru cele ce urmează.

Pentru distribuția punctelor în jurul axelor ne alegem coeficientul de corelație $r = 0,6$, ceea ce ni se pare ușor de realizat. Cu aceste date putem calcula elementele elipsei ce ar reprezenta materialul ce se încadrează teoretic cel mai bine în condițiile caetului de sarcini.

Această elipsă este trasată în figura 8. Putem considera abaterile luate ca adevărat corespunzătoare realității, deci limitele 75—90 kg/mm² bine plasate. De fapt atunci când rezistența medie a avut valori mai joase, elipsa de distribuție a depășit limita inferioară de 75 kg/mm² și deci am avut de înregistrat refuzuri, chiar dacă au fost numai teoretice.

Pe figură se mai vede jos o a doua elipsă. Aceasta reprezintă distribuția tuturor valorilor obținute precedent, adică suma tuturor probelor făcute la cele cinci recepții. Această adunare poate fi întru cât-va combătută, pentru că seriile de probe nu sunt aceleași și mediile și abaterile lor sunt diferite. Totuși pentru comparație am calculat aceste valori și le vom compara cu soluția teoretică de mai sus¹⁾.

1) Compararea a două serii de valori cu medii și abateri diferite este greu de făcut, căci punctul de vedere din care ne punem este diferit.

Valoarea medie a rezistenței $R_m = 78,82$ obținută dela cele cinci recepții, este mai mică decât cea teoretică, dar abaterea coincide fiind aci de 7 kg/mm^2 . Valoarea medie a alungirii coincide cu cea teoretică $A_m = 12,99\%$, dar abaterea este

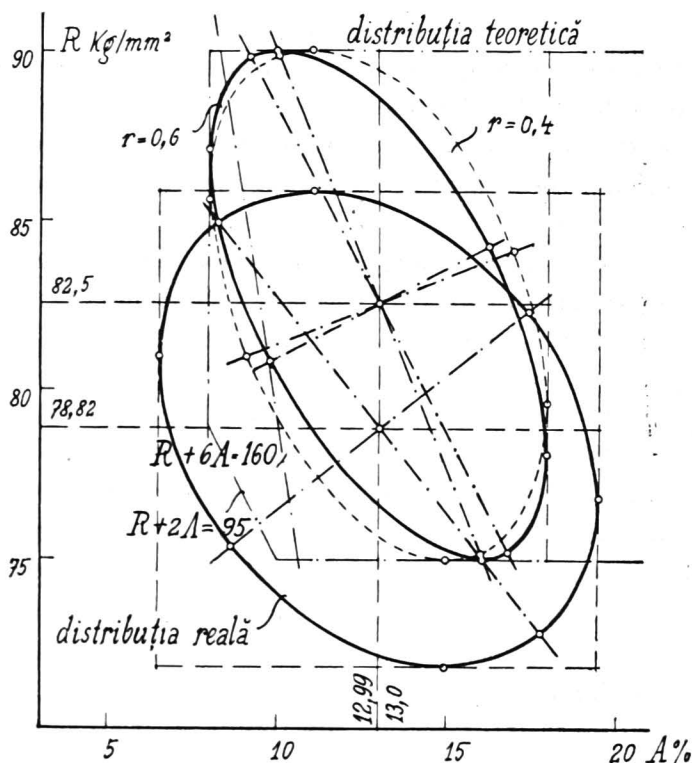


Fig. 8. Distribuția teoretică și reală.

mai mare $5,61\%$. De fapt această abatere a obținut o valoare ridicată din cauza seriei de valori 4, corespunzătoare materialului furnizat de uzina C, în anul 1928. Valoarea ridicată ($14,29\%$) ce a arătat acest material și abaterea lui dela grupul celorlaltor valori, a mărit abaterea totală pentru alungire. Am

Am încercat a da un criteriu de comparație, bazat pe compararea abaterilor cu diferența mediilor, vezi C. Teodorescu : Sur la comparaison de deux séries de mesures. Bulletin de mathématiques et de physique pures et appliquées de l'école polytechnique «Roi Carol II» de Bucarest. III-ème année. No. 3, fasc. 9. Nu vreau să intru în detalii, dar aplicând criteriul acesta la seriile de șini, le-am găsit comparabile între ele și deci putem vorbi de o valoare medie comună.

fi admis în determinarea elipsei teoretice această abatere de 5,5%, dar pe lângă că este prea mare față de alte cazuri analoge, ne-ar fi dus la o alungire medie de 13,5% care nu corespunde cu rezistența ridicată, cerută de limitele fixate în caetul de sarcini.

Din cauza abaterii mari pentru alungire elipsa de distribuție reală a probelor ne apare mai puțin turtită și de fapt coeficientul de corelație arată o valoare foarte joasă, $r=0,298$.

Putem încerca a răspunde condițiilor caetului de sarcini și cu o rezistență medie mai joasă. Dar nu credem că am putea cădea sub 80 kg/mm^2 , fără a avea pericol de refuz, căci abateră ar fi atunci 5 kg/mm^2 , ceea ce este prea puțin.

Condiția $R+2A \geq 95$, care duce la tăerea colțului, se vede că nu a dus la refuz decât într'un singur caz. Ea nu a intrat în joc și se vede că în soluția teoretică ce am dat este depărtată de conturul elipsei care conține toate punctele. Însă condiția este principial bine pusă, căci limita ce o punem trebuie să fie tangentă la elipsă paralel cu axa mare și dreapta de mai sus respectă acest paralelism.

S'a emis însă părerea de a pune $R+6A \geq 140$ și pe figură se vede punctat dreapta care traduce această condiție. Se vede că ea nu se încadrează în cele existente și nu ajută la eliminarea probelor care ar putea da bănuială că sunt slabe. Această relație, care a fost propusă ca standard internațional, în tendința de a scoate în evidență importanța alungirii, vedem să nu răspunde la distribuția punctelor, nici așa cum e dată de recepție, nici la soluția teoretică a caetului de sarcini. Ea ar putea fi încadrată în axele elipsei ce am obține pentru o rezistență mult superioară, unde alungirile descresc și înclinația axelor crește.

Putem încerca a exprima elipsa teoretică și pentru o distribuție puțin mai strânsă, luând $r=0,4$. Această elipsă este trasată punctat și se vede că diferă puțin de cealaltă. Odată abaterile fixate și respectate, putem deci să considerăm acest contur dat de distribuția teoretică drept regiunea unde vor cădea toate probele.

Dacă coeficientul de corelație al distribuției reale este așa de mic, aceasta se datorește faptului că ea este compusă din

cinci serii diferite, obținute la cinci recepții diferite. Dacă vorbim de un material obținut într'o singură fabricație, atunci gruparea este mai strânsă.

Primind condițiile unui caet de sarcini și dorind a satisface aceste prescripții, fără ca pentru aceasta să aibă refuzuri supărătoare, fabricantul trebuie să-și aleagă valorile medii care corespund condițiilor și pot fi realizate. El poate influența valoarea medie prin componenții oțelului, carbon, maugan, prin procedeul de laminare. Din fabricația anterioară este presupus că își cunoaște abaterile curente, abateri care sunt rezultatul inevitabil al variației componentelor oțelului, a turnării, a temperaturilor înainte și la terminarea laminării, a mulțimei de factori ce intervin de la încărcarea cuptorului până la așezarea șinilor pe lagăr. Vedem totuși că aceste abateri rezultate din examinarea recepțiilor sunt în limitele cerute de caetul de sarcini, deci acesta este logic întocmit. Abaterile mici date de uzina A denotă o fabricație regulată, pornind de la materiale prime uniforme, pe când abaterile mari ale uzinei C oglindesc situația contrară.

INDUSTRIA CAUCIUCULUI

de Ing. GEORGE BORNEANU

L'auteur expose l'historique du développement de l'industrie du caoutchouc, depuis sa découverte jusqu'à nos jours, aussi que les étapes principales dans le progrès de la fabrication. On examine enfin la situation de cette industrie dans les divers pays, en indiquant la production, les capitaux investis, le nombre des ouvriers employés, etc.

În regiunile tropicale trăesc anumiți copaci, aparținând la 6 familii botanice din cari cei mai mulți sunt din familiile numite azi, științificește «euphorbiacee» și «artocarpee». Din primele, mai răspândit este genul «hevea brasiliensis» iar din secundele «ficus elastica» răspândit în India și Indochina. Acești copaci, dacă li se crestează mai adânc coaja, lasă să se scurgă încet un suc lăptos. Sucul se încheagă ușor, fie numai la contactul cu aerul, fie, mai ales dacă el se tratează cu un acid sau se expune la fum. Materialul obținut prin această coagulare este ceeace noi numim obișnuit *cauciuc*: un material elastic cu proprietăți pe care niciun altul, până astăzi, nu le poate echivala. Aplicațiile sale practice îi sunt atât de variate și de însemnate, încât au făcut obiectul unei vaste industrializări. Ea contează azi printre industriile de căpetenie în conjunctura economică mondială, având repercusiuni fundamentale în viața comercială internațională. Numai în Statele Unite ale Americii de Nord, spre a nu cita aci decât acest exemplu ca primă cifră indicativă, valoarea producției anuale în articole de cauciuc întrece 1.200.000.000 dolari, ceeace reprezintă peste 200 miliarde lei: aproape de 9 ori bugetul actual al țării noastre.

Industria cauciucului nu este totuși o industrie veche. Nu se poate socoti, afară de încercări izolate și modeste, că ar avea începutul de mai mult de 60 de ani; iar sub forma de industrie mare ca astăzi nu s'a afirmat decât de 20—25 de ani.

De proprietatea coagulării sucului la unii arbori din regiunile tropicale spre a da un produs elastic se auzise însă în lumea civilizată cu mult înainte.

Se crede că cea dintâiu mențiune despre cauciuc s'a făcut prin anul 1525 de către un explorator *Pierre Martyr d'Anghiera*. Acesta, în peregrinările sale prin Mexic, a văzut pe indigeni jucându-se cu un fel de mingi de o elasticitate surprinzătoare. Vre-o patru ani mai târziu, un alt explorator *Sahagin* preciza că materialul acestor mingi era obținut din coagularea unei reșine care se scurgea dintr'un anumit arbore.

De altfel, mai toți exploratorii de atunci și de mai târziu ai regiunii Mexicului făceau mențiune tot mai amănunțită despre acest material, pe care îl numiau uneori «gomă» și care arătau că se obține prin evaporarea și fierberea sucului lăptos a unor arbori. El era întrebuințat nu numai ca obiecte de joacă ci și pentru confecționare de costume, paveze și încălțăminte impermeabilă.

Însă deabia după vreo 200 ani s'au cunoscut date mai precise asupra acestui material miraculos, rezervat până atunci povestirilor colorate ale aventurilor câtorva curagioși.

În Memoriile Academiei de Științe din Paris, s'a publicat o notă la 1736, apoi o comunicare făcută în Aprilie 1745 de către exploratorul *La Condamina*, plecat în misiune în Peru, de unde trimesese mai înainte câteva exemplare din «o masă negricioasă și rășinoasă» — spune raportul — numită în localitate: «cauciuc», insolubilă în apă și alcool și foarte elastică. Se mai arăta că acolo arborele care lasă prin tăere în coajă suc lăptos ce se întărește la aer sau fum, se numește «hyèvé», iar printre diferitele obiecte fabricate din cauciuc, menționa și un fel de butelii pentru ținut apa, pe care — scria tot în acelaș raport — este suficient să apeși ca să țâșnească lichidul din interior. Dela aceste butelii derivă probabil și numirea de *xerînga* pe care Portughezii o dau unor arbori de cauciuc.

Cam în acelaș timp, s'au descoperit arbori producători de

cauciuc și în Guyana franceză, apoi în Indii, Indochina, Madagascar, etc., iar acolo unde nu erau, au fost aclimatizați pe vaste suprafețe.

* * *

Cu timpul, dela curiozitate exotică, cauciucul a început să devină o atracție pentru realizări industriale. Englezii l'au întrebuințat întâiu sub forma pe care noi o numim azi: guma de șters, de unde și numele englezesc dat cauciucului de către *Priestley* — celebrul chimist care a izolat oxigenul — : «India Rubber». La ei, încă dela 1791 — la Edimburg, într'o publicație periodică «Bee», a apărut un articol scris cu o rară viziune a utilizărilor viitoare ale cauciucului. Studii amănunțite s'au făcut ceva mai târziu. Ele se refereau mai ales la dizolvarea cauciucului spre a-l putea manipula și utiliza ca impermeabilizator al îmbrăcăminte.

Tot în timpul publicației din «Bee» s'a tipărit și în memoriile Academiei din Dijon, un studiu al lui *Grossart*, asupra utilizării cauciucului și fabricarea obiectelor necesare chirurgiei, iar în 1808, s'a luat chiar un brevet pentru utilizarea cauciucului în pictura pe sticlă.

Progrese sensibile însă nu se făceau, obiectele de cauciuc prezentând încă multe inconveniente practice.

S'ar putea spune că o întâmplare a ajutat hotărâtor dezvoltarea industrială a cauciucului. În Anglia, un fabricant *Hancock* spre a utiliza resturile din fabricația articolelor de cauciuc, pe care le tăia din foi de cauciuc brut, a avut ideea de a le sfărâma un anumit timp într'un aparat cu 2 cilindrii care se roteau în sens opus. În loc ca să obțină o fărâmițire cum se aștepta, a rezultat o aglomerare, transformând deșeurile într'un fel de pastă continuă. Aceasta apoi, înmuiată în apă clocotită devenea o masă plastică, care prin presiune și căldură putea primi diferite forme de blocuri, etc. În timpul masticării, cauciucul îngloba destul de ușor în masa lui materii chimice diferite, dând naștere la un material cu proprietăți noi, diferite de ale cauciucului brut inițial.

În aceeaș stare de masticare, devenia plastic, nu elastic, putând primi diferite forme prin modelare, presiune, etc. și se putea dizolva mult mai ușor în esență de terebentină, etc.

Mașina în care se făcea această mestecare, formată din 2 cilindrii metalici cari se învâteau în sens contrar, există și azi și aparține succesorilor firmei Hancock.

Ca disolvant a fost utilizat benzolul, încă dela 1823, în procedeul firmei *Macintosh*, unde cauciucul dizolvat se întindea pe pânze apoi se presa spre impermeabilizare. Pânzele cauciucate pe o singură față se lipiau câte două cu stratul de cauciuc în interior.

Trebue menționat și un brevet interesant luat la 1830 pentru fabricarea jartierelor și bretelelor din fire de cauciuc îmbrăcate în țesături diferite, cu un mare succes de curiozitate și consumație, înlocuind obiectele analoage făcute din fire metalice.

* * *

O dezvoltare mai serioasă a industriilor de cauciuc nu se putea face însă. Articolele fabricate prezentau multe inconveniente; între altele, ele deveneau casante în scurt timp, frigul le făcea rigide, căldura le înmuia, iar pânzele impermeabilizate deveneau lipicioase. Dintre puținele fabrici de cauciuc înființate, unele se închiseră. Industria părea compromisă.

Incerări de a înlătura aceste inconveniente se făcuseră dar fără succes, atât în Germania cât și în Statele Unite. Ele nu au reușit decât în urma unei fericite descoperiri făcută în anul 1840 de *Goodyear* în Statele Unite. Tot o întâmplare și aci, îl făcu să observe că o bucată de cauciuc amestecată cu sulf și ținută un timp sub acțiunea unei temperaturi ridicate, nu mai pierdea apoi nici proprietatea elasticității, nici nu devenea lipicioasă cu timpul. Au rezultat experiențe amănunțite asupra dozării sulfului și a temperaturilor celor mai favorabile. Proprietăți analoage căpătând și o bucată de cauciuc ținută $\frac{3}{4}$ oră în sulf topit, operația s'a numit — prin o aceeași analogie — «metalizare».

Fără a cunoaște procedeul întrebuițat de Goodyear, Hancock — căruia i se prezentaseră probe de cauciuc metalizat a găsit și el mijlocul de a obține rezultate analoage și tot prin înmuerea cauciucului în sulf topit. Variind durata înmuierii în sulf, el a obținut lame de cauciuc cu atât mai dure cu cât înmuerea în sulf era mai intensă.

În mare secret, la 1843, *Hancock* și-a brevetat procedeul în statele industriale din Europa, dându-i numele de «vulcanizare», nume care se păstrează până azi, spre a arăta procesul de combinare dintre sulf și cauciuc, permițând acestuia să devie un corp elastic, rezistent la acțiunea timpului și temperaturii și neaderent.

Toată această operație a lui Hancock s'a făcut fără știrea lui Goodyear, care căutând a trage foloase din descoperirea lui în Europa, a găsit brevetul lui Hancock dat deja în exploatare. Nu i-a mai rămas decât, în mare grabă, să-și asigure un drept de brevet în Statele Unite.

Descoperirea lui Goodyear poate conta printre cele mai interesante în istoria dezvoltării industriilor mari. Ea înseamnă renașterea industriei de cauciuc, care intrase într'o fază critică. Autorul ei, hârțuit tot timpul de procese pentru exploatarea brevetelor sale, înstrăinate, a murit într'o mizerie pe care importanța descoperirii lui, desigur, nu o justifică.

Cam în același timp, la 1843, *Parkes* a luat un brevet asupra solubilizării cauciucului în sulfură de carbon, apoi în 1846 un nou brevet de vulcanizarea cauciucului prin înmuerea lui un scurt timp în sulfură de carbon, având în soluție clorură de sulf.

S'au fixat astfel 3 procedee de vulcanizare:

1. Goodyear, vulcanizarea unui amestec de cauciuc și sulf la o temperatură ridicată, într'o etuvă sau în curent de aburi.

2. Hancock, vulcanizarea unui amestec de cauciuc într'o baie de sulf.

3. Parkes, vulcanizarea amestecului de cauciuc într'o soluție de clorură de sulf dizolvată în sulfură de carbon.

Toate aceste trei procedee și-au găsit explicația industrială după natura obiectelor supuse vulcanizării și sunt, principial, în uz până azi.

Tot lui Hancock i se datorește procedeul care permite azi darea de forme diferite amestecurilor de cauciuc. El a fost brevetat la 1846 și consta din mularea cauciucului sub presare înainte, apoi în timpul vulcanizării.

De aci înainte, industrializarea procedurilor arătate s'a răspândit pe o scară întinsă. Articolele fabricate găseau debușuri tot mai largi și apăreau în acelaș timp articole cu totul noi.

Trei date capitale fixează etape principale în această dezvoltare: În 1850, în fabrica Reithoffer din Viena, a început a se lucra încălțăminte de cauciuc; în 1868, au apărut bandajele pline cu cauciuc pentru roțile de bicicletă. 20 de ani mai târziu, în anul 1888, *Dunlop* a răușit să facă primele pneumatice pentru automobile, dând posibilitatea acestui mijloc de transport de a obține universalitatea pe care o are azi.

Fabricația articolelor de cauciuc constă în transformarea sucului închegat, adică a cauciucului numit brut într'o substanță plastică, în care se adaugă diferite materii chimice și o cantitate de sulf necesară vulcanizării. Amestecul plastic obținut primește diferite forme prin mulare, iar sub influența căldurii și a presiunii se vulcanizează, devenind elastic și pentru multă vreme inalterabil.

Cauciucul brut are o mare variație de tipuri. Unele din ele sunt standardizate, ceea ce permite o continuitate și o siguranță indispensabilă în mersul normal al unei fabricațiuni organizate. El este articol de bursă și e unul din materialele care a avut variații de preț foarte însemnate, ajungând uneori la 30% în interval de zile. În ultimii 23 ani prețul kg de cauciuc a variat dela 20 lei aur în 1910, la 17 lei în 1911, 5 lei în 1918, 2 lei în 1921, 3 lei în 1923, 5 lei în 1925, 12 lei aur în 1926, spre a scădea de atunci cu sensibile oscilații la 0,4 lei aur azi.

Piețele de aprovizionare mai importante din Europa sunt: Londra, Hamburg, Amsterdam.

Operația plastifierii cauciucului se face între cilindre puternice de metal, încălzite și care se mișcă în sensuri contrarii cu viteze diferite. Sub influența căldurii și a presiunii, cauciucul se înmoae și devine apt să se amestece uniform cu substanțe care-i dau diferite proprietăți și cu sulful necesar vulcanizării ulterioare. O astfel de mașină, capabilă să producă un amestec de 25 kgr. în 20 de minute consumă o putere de 50—70 cai. În ultimul timp, s'au încercat mestecă-

toare de acelaș fel, cu o capacitate sporită, lucrând în total automat. Rezultatul calitativ nu este lipsit de critice serioase.

Mularea și vulcanizarea se face în forme sub o presiune pe obiect de 20—100 kg/cm², la o temperatură de 114—116 grade Celsius, temperatura de fuziune a sulfului. Durata operației vulcanizării variază cu calitatea amestecului, dimensiunile obiectului, etc., dela câteva minute la câteva ore. Se micșorează această durată prin adăugarea în amestec a unor activatori, numiți acceleratori, în genere din grupul aldehidelor. Procedul implică precizuni de execuție, a căror neglijare compromite total calitățile obiectului obținut.

Se cere o mare variație în calitățile articolelor de cauciuc, deci și în rețetele amestecurilor de cauciuc plastic. Pentru o fabricație normală, într'o fabrică mijlocie, sunt cel puțin 200—300 rețete de amestec în întrebuințarea curentă.

Impregnarea stofelor cu cauciuc se face transformându-l pe acesta într'o soluție în benzină, benzol, etc. Solvantul este evaporat și recuperat, iar vulcanizarea se face adesea prin metoda numită «la rece», care constă în muerea pânzelor impregnate în soluții de sulfură de carbon, etc., urmată de o serioasă aerisire.

În ultimii ani, s'a încercat întrebuințarea cauciucului chiar sub forma de suc neînchegat. Laptele obținut prin scurgere numit «latex» este menținut în această stare adăugându-i-se amoniac. De aci și părerea falsă că latexul de cauciuc miroase a amoniac. În această stare, el se întrebuințează la impermealizarea pânzelor, etc. S'au încercat și procedee de a depune prin electroliză cauciucul din stare de emulsie.

În fine, s'au făcut numeroase încercări de a se înlocui cauciucul natural cu cauciuc preparat pe cale sintetică. Problema s'a pus mai ales în țările industriale ale Europei, fără colonii proprii de unde să se aprovizioneze cu cauciuc brut în cantitate suficientă. În timpul războiului chestiunea era de un interes vital pentru Germani.

În ultimii ani, planurile de dezvoltare industrială ale Rusiei Sovietice au impus mai mult necesitatea utilizării cauciucului sintetic, pe care ea a căutat să-l completeze și cu sucul unor plante siberiene.

Se poate spune însă că toate eforturile depuse nu au dat rezultate satisfăcătoare. Ele au rămas cel mult încercuite în cercetări teoretice de laborator. Un material care să înlocuiască mulțumitor cauciucul nu s'a găsit. Prețul atât de scăzut azi al cauciucului natural nu este de altfel o încurajare în căutarea formulei fericite a cauciucului sintetic.

Obiectele care se fac din cauciuc sunt de o nesfârșită varietate. Calitățile sale de elasticitate, impermeabilitate, rezistență la uzură prin frecare și lovire, de amortizator de vibrații, de izolan electric, îl fac să înlocuiască materiale întrebuintate anterior, iar el să fie de neînlocuit. S'a spus — și nu fără o justificată convingere — despre cauciuc, că este materialul specific al progresului.

Primele întrebuintări s'au păstrat și s'au amplificat. Gumele de sters, mingile, jucării diferite și azi tot din cauciuc se fac. Pânzele se impermeabilizează cu cauciuc și seringele de păstrat apa, sub diferite forme au și astăzi întrebuintare curentă.

Toate acestea au fost completate în decursul anilor cu obiecte de cele mai variate forme și cu cele mai deosebite întrebuintări. Articolele de igienă, de îmbrăcăminte, de încălțat, de bae, sunt întrebuintate azi pretutindeni. Pneumaticele de vehicule sunt răspândite cu profuziune pe toată fața pământului. Numărul automobilelor în circulație a crescut astfel dela 600.000 în anul 1910, la 11.000.000 în 1920 și la 36.000.000 în 1930. Din acestea 27.000.000 în Statele Unite și restul de 9.000.000 răspândite în lumea întreagă.

Covoare și pavajele moderne sunt de cauciuc. Aproape toate industriile întrebuintează piese esențiale din cauciuc sub forma de legături elastice, tuburi, conducte, amortizatoare, izolan dielectric, etc. O imagine a progresului producției de articole de cauciuc o dă variația consumului de cauciuc brut în industriile mondiale. Această consumație a trecut dela 65.000 tone în 1910, la 150.000 în 1915, la 310.000 în 1920, la 560.000 în 1925 și la 705.000 în 1930, după ce ajunsese cifra maximă de 790.000 în anul 1929. Din toată această cantitate, cam 80% este întrebuintată în industria pneumaticelor de automobil. Pentru o mai justă concluzie asupra consumației de cauciuc în raport cu numărul automobilelor în circulație trebuie

ținut seama că azi un pneumatic normal durează de 6 ori mai mult decât unul din 1910.

Războiul chimic a impus necesitatea unei apărări eficace contra acțiunii gazelor otrăvitoare. Costume și mai ales măști de protecție nu se pot confecționa multumitor decât prin întrebuințarea în mare măsură a cauciucului.

* * *

Diversitatea și universalitatea întrebuințărilor cauciucului a făcut ca industrializarea în mare a sa să nu se oprească la scopul rentabilității imediate. Lipsa unora dintre articolele de cauciuc poate dacă nu paraliza, cel puțin a îngreua enorm la un anumit moment o mare parte din activitatea unui popor. Iar imposibilitatea de fabricare a măștilor de protecție contra gazelor îi poate fi fatală.

Deaceea chestiunea cauciucului a devenit o problemă de o importantă complexitate. În afara trusturilor mondiale cu aparență de control economic al repartizării producției, mai ales în unele din țările cu tendințe de revanșe sau cele cu vizibila necesitate de a fi în apărare, industriile de cauciuc sunt în strânsă colaborare cu organele statului, dela care primesc avantagii cu totul excepționale. Acestea le dau ades posibilitatea de a susține în țările limitrofe o industrie afiliată, stânjenind dezvoltarea normală a unei industrii naționale.

* * *

Consumația mondială anuală de cauciuc brut este de aproximativ 600.000 tone, din care Statelor Unite le revine 65%, Angliei 7%, Germaniei 6%, Franței 5,5%. Pentru Anglia și Germania care reexportă mari cantități de cauciuc brut, procentele întrebuințării interne sunt mult mai reduse decât cele arătate aci.

Printre țările europene, cu industrie însemnată de cauciuc, Franța revendică întâietatea — cel puțin cronologică. — Prima fabrică a fost instalată la 1828 la Saint-Denis, cu scopul de a confecționa țesuturi elastice: brotele și jaretiere. Ea avea o producție de 3000 kgr. anual. La 1840, erau 12 fabrici în

funcțiune cu 30.000 kgr. producție anuală; la 1860, 45 cu o producție de 600.000 kgr., iar la 1875, cu o producție de 1.300.000 kgr. În 1900 producția a întrecut 3.000.000 kgr., reprezentând o valoare de 100.000.000 fres. și ocupând 10.000 lucrători. Astăzi, în cele 180 fabrici ale sale Franța produce articole de cauciuc pentru o valoare de peste 2 miliarde fres. ocupând aproape 70.000 lucrători. Exportul său în articole de cauciuc a trecut dela 13.000.000 fr. în 1900, la peste 1 miliard de franci azi, pneumaticele de automobile și biciclete reprezentând cam 80% din această cifră.

Germania a serbat de 4 ani centenarul industriei sale de cauciuc, al cărui început se consideră făcut prin brevetul luat la 1828 de Iohann Reithoffer din Viena pentru fire de cauciuc țesute în pânză. Stânjenită prin evenimentele din 1914, industria de cauciuc germană a progresat după 1919, când ocupa 195 fabrici cu 21.000 lucrători spre a avea azi aproape 300 fabrici cu 60.000 lucrători.

Exportul său în articole de cauciuc, început în anul 1890, când avea o valoare de 25 milioane mărci aur, a ajuns în 1913 la 135 milioane mărci aur, cifră neajunsă încă până azi. Astăzi nu atinge cifra de 100 milioane mărci.

Între celelalte industrii germane, cea de cauciuc reprezintă cam 1,4% față de 1,7% cât era în anul 1913.

În Italia, industria cauciucului este mai recentă. Ea a apărut în anul 1872, la Milano, din inițiativa inginerului I. B. Pirelli. Azi ea are 24 uzine, ocupând 15.000 lucrători. Consumul ei de cauciuc brut a trecut dela 3500 tone în 1912 la 15.000 tone astăzi, iar exportul său a ajuns la o valoare de peste 400.000.000 lire din care 70% revine pneumaticelor.

În Austria, producția este centralizată practic, sub controlul grupului Semperit al cărui capital global este de peste 23 milioane lire sterline. Ele ocupă vreo 7000 lucrători din cei 9000 ai întregii Austrii. Producția totală este de aproximativ 3.500.000 dolari.

Industria Poloneză care nu-și are începutul decât de 13 ani are o producție anuală de aproximativ 70.000.000 zloți.

În Statele Unite ale Americii de Nord sunt vreo 500 de fabrici de cauciuc cu 3 clase principale de fabricate. Încălță-

mintea care ocupă 27.000 lucrători repartizați în 22 uzine cu o producție în valoare de 12.000.000 dolari; bandajele fabricate în 100 uzine, totalizând o producție de peste 900.000.000 dolari; articole diverse rezultând din peste 350 uzine și ocupând aproape 37.000 lucrători, cu o producție în valoare de peste 210.000 dolari.

Date statistice mai interesante asupra industriei de cauciuc ungare, industrie foarte dezvoltată, nu apar în publicațiile mondiale.

În Rusia Sovietică, planurile de dezvoltare pe cinci ani au dat o deosebită atenție progresării industriei de cauciuc. După datele publicate (poate intenționat deformate) consumația de cauciuc brut a crescut dela 7000 tone în anul 1926, la 35.000 tone în anul 1932, utilizând din acestea 60% în încălțăminte 15% în pneumatice și 15% în restul articolelor. Cantitatea de încălțăminte fabricată a ajuns la 63.000.000 perechi. O singură uzină din cele în activitate, Treugolnik, ocupă 40.000 lucrători (2/3 din numărul total de lucrători cauciucari din Anglia).

Viitorul plan pe cinci ani indică cifre excepționale. Între altele, numărul automobilelor în circulație se prevede a se ridica dela 61.000 în 1931 la 893.000 în anul 1933 (!) în orice caz 1.000.000 în anul 1937. Consumația totală de cauciuc brut necesar echipării cu pneumatice și a acestor automobile s'ar ridica la peste 150.000 tone anual. Pentru aceste motive se prevede transplatări de arbori de cauciuc în regiuni din Siberia sudică și cultura unor alți arbori capabili să dea un suc analog celui de cauciuc. Suprafețele destinate culturii acestora ar urma să atingă 570.000 hectare în anul 1937. (Cultura lor ocupă azi 1500 hectare). Deasemenea, se prevede o producție anuală tot pentru 1937 de 20.000 tone cauciuc sintetic. Trebuie observat că producția cauciucului sintetic este încă, practic, nulă.

În țara noastră, o primă fabrică de cauciuc a început să funcționeze în 1924. Distrusă de un incendiu, și-a reluat activitatea în anul 1927. Astăzi sunt în funcțiune 2 fabrici mai mari: una cu capital românesc și alta cu capital străin controlată integral de industria ungară. Afară de acestea, mai sunt 3 fabrici mai mici. Ele ocupă în total numai vre-o 500

lucrători, au un fond investit de aproape 180.000.000 lei reprezentând o consumație de 400 tone cauciuc brut cu o producție de aproximativ 100.000.000 lei. Principalele articole fabricate sunt: tuburi, tocuri, opinci, tălpi, covoare, gume de sters, piese industriale, bandaje de trăsuri, pneumatice de biciclete, ebonită, pânză cauciucată, etc.

Este evident o stare modestă, inferioară mult cerințelor economice și de apărare națională. Desigur însă că împrejurările viitoare și o justă înțelegere a necesităților vor favoriza o dezvoltare normală a acestei importante industrii.

DELA CERCUL ELECTROTECHNIC ROMÂN

Ședința de Joi 6 Aprilie 1933

În cadrul preocupărilor generale ale acestui cerc, Dl. Ing. Sergiu Condrea dela Societatea Anonimă Română de Telefoane, a dezvoltat comunicarea *«Realizări noi în tehnica telegrafică»*. D-sa arată mai întâiu rolul pe care îl are încă de îndeplinit telegrafia, alături de telefonie și condiția ce se cere unei comunicări telegrafice, ceea ce a fi ieftină și de bună calitate.

D-sa trece la descrierea metodelor și a instalațiunilor noi de telegrafie, cari au de scop mărirea randamentului tehnic și economic al comunicațiilor și relevă apoi sistemele întrebuintate pentru utilizarea la maximum a unei rețele existente, anume sistemul de telegrafie multiplă și sistemul de telegrafie simultană cu telefonie.

Ședința de Joi 20 Aprilie 1933

În cadrul ciclului *«Tehnica construcției și funcționării contorilor electrici în legătură cu sistemele moderne de tarifyare»*, cheștiune pentru expunerea și discutarea căreia Cercul Electrotehnic Român a rezervat un număr de ședințe, Dl. Inginer I. Solomon a vorbit despre *«Sistem și aparate pentru tarifyarea rațională a energiei electrice»*. Dl. Solomon reluând formula trinomială pentru stabilirea prețului de cost a energiei electrice, evidențiază că tariful cel mai rațional pentru vânzarea energiei electrice este acela după care prețul de vânzare

pentru fiecare abonat este dat de o formulă identică cu aceea a prețului de cost. După ce trece în revistă toate tarifele întrebuintate până în prezent, a forfait, cu preț unic, cu preț dublu, cu tranșe, cu taxe fixe, etc., arătând desavantajele fiecăreia din punctul de vedere al identității formulei prețului de vânzare cu a prețului de cost, se oprește mai mult asupra tarifului cu taxă fixă în care puterea maximă este dată de un contor cu indicator de maximum și care se apropie cel mai mult de tariful ideal. Desavantajele acestui tarif sunt că puterea maximă indicată de contor nu este puterea necesităată de consumator în timpul vârfului lunar și care ar trebui introdusă în formula prețului, ci o putere maximă care poate avea loc și în afara orelor de vârf ale uzinei. Pentru a se evita acest neajuns se poate limita timpul de funcționare al indicatorului de maxim numai la orele de vârf ale uzinei, necesitând însă pentru aceasta, pe lângă contorul cu indicator de maxim și un ceasornic de comutare. Și cu această completare tariful tot mai prezintă desavantajul că nu ține seama de diversitatea necesităților consumatorilor atât în timpul celor 2—3 ore cât este pus să funcționeze indicatorul de maxim cât și dela o zi la alta.

Pentru a se evita aceste neajunsuri apropiindu-ne astfel și mai mult de forma ideală a tarifului cu taxă fixă, Dl. Solomon propune ca în locul contorului cu indicator de maxim să se întrebuinteze un simplu contor cu dublu cadran, unul din cadrane fiind aranjat să înregistreze numai energia consumată în timpul unei singure ore pe zi în jurul vârfului uzinei, iar celălalt cadran să înregistreze tot restul consumației.

Dl. Inginer Solomon insistă asupra ideii că energia înregistrată în timpul orei vârfului uzinei și însumată pentru o lună sau chiar un an, poate fi luată ca puterea de introdus în formula trinomă a prețului de vânzare.

Această putere, reprezentând o valoare medie dealungul unei luni sau chiar a unui an, ține într-o foarte largă măsură seama că într-o masă mare de abonați, factorul de diversitate este foarte mare și ca atare nu e logic ca abonații să fie încărcăți cu puterea lor maximă absolută.

Generalizând, se poate aranja ca în loc de o oră să se

înregistreze energia consumată timp de 2 sau 3 ore în jurul vârfului uzinei.

Din expunerea dezvoltată, rezultă că tariful dublu întrebuințat până acum fără o suficientă justificare cantitativă a celor două prețuri (ridicat și scoborât), capătă această justificare prin deducerea sa din sistemul trinom; mai mult decât atât, Dl. Inginer I. Solomon a arătat cum această deducere permite chiar determinarea prin calcul a valorii celor două categorii de prețuri de energie.

Asupra expunerii conferențiarului au urmat observațiuni și discuțiuni, în special cele privind operațiunile de contabilizare cari la un sistem binom de tarif trebuie să fie fără dificultăți.

O dare de seamă detaliată a expunerii D-lui I. Solomon, cum și a discuțiunilor urmate, va apare în unul din numerile viitoare ale Buletinului A. P. D. E. Discuțiunile se vor urma și în ședința viitoare a acestui ciclu.

RECENZII

Etude physique et mécanique du bois roumain par
Demetre S. Dramba. Nancy, 247 pag. 1932

Autorul, după cum spune singur în prefață, în timpul unui stagiu de studii în Franța pentru transportul lemnului, prinde ocazia de a lucra în laboratorul de încercări de materiale al școlii forestiere din Nancy și asistând și la cursul de rezistența materialelor are dorința de a studia lemnul românesc. Cere în acest scop eșantioane din pădurile noastre, la care este ajutat de numeroși colegi silvici și expune în acest volum rezultatele cercetărilor sale.

Primul capitol este foarte scurt cu câteva date economice și exportul lemnului românesc.

Capitolul al doilea expune în rezumat principiile metodei *Monnin*, după care a lucrat autorul, împreună cu clasificarea sa și introducerea cotelor ce le propune *Monnin*. Acest capitol ocupă o treime din text.

Am avut ocazia să-l ascult pe *Monnin* la congresul internațional de încercări de materiale de la Zürich în 1931, când și-a expus metoda sa. El este partizantul probelor mici, arată corecțiile de adus pentru umiditate și introduce noțiunea de cotă de calitate, raportând rezistențele la densitatea lemnului în dorința de a caracteriza chiar materia lemnoasă. El elimină încercările numeroase și recomandă un singur criteriu: încercarea prin încovoare la șoc. *Monnin* este autorul metodei de încercat lemnul pentru trebuințele aeronautice, care este la

baza specificațiilor franceze pentru acest material și a propus adoptarea internațională a acestor metode.

Cu toată elocvența sa și cu deosebitele calități de persuasiune și entusiasm cu care și-a dezvoltat părerile, *Monnin* a găsit în discuție mulți care nu se împăcau cu aceste vederi. 1) Astfel Prof. *Keelhoff* (Gand) a combătut ideile sale, care conduc la modificarea formulei de încovoare datorită lui Navier, în care pentru lemn se înlocuește $\frac{1}{6}bh^2$, cu $\frac{1}{6}bh^n$, arătând cu experiențele sale că $n = 2,02$. Ing. *Tyaden* (Amsterdam), inițiatorul primului congres de încercări de materiale după război în 1927 la Amsterdam, bazându-se pe numeroasele încercări făcute pentru lemnul din Indiile olandeze, nu crede că metoda *Monnin* ar putea fi adoptată ca metodă internațională și este pentru probele de dimensi mai mari. Ing. *Cisek* (Praga) arată experiențe comparative în care rezistența rămâne aproape aceeași cu toată variația dimensiunilor. Prof. *Rabozée* (Bruxelles) care a făcut experiențe după metoda *Monnin* adoptată de aeronautica belgiană îi găsește avantaje, dar la experiențe a găsit $n = 11/6$. Dr. Ing. *Perfetti* (Roma) el însuși raportor al încercărilor lemnului nu găsește necesar a se aduce modificări empirice formulei lui Navier. Cel mai interesant *C. Chaplin* (Anglia) declară că metodele de prezentare și analiza rezultatelor sunt foarte recomandabile, dar aranjamentele de încercări nu.

Am insistat mai mult asupra acestor lucruri, pentru că eu însumi am început încă din toamna anului 1924 studiul lemnului strângând material la laboratorul de încercări de materiale al Școalei Politehnice din Timișoara și cu acest prilej am cercetat și parte din literatura acestui subiect. Căci în adevăr cineva nu se poate ralia cu inima ușoară la o metodă, fie *Monnin* sau alta până nu examinează problema. O parte din aceste încercări au fost publicate 2).

Metoda *Monnin* răspunde trebuințelor speciale ale aerna-

1) Vezi: Association internationale pour les essais de matériaux. Comptes rendus du Congrès de Zürich, 1931. Vol. II. pp. 85 — 193.

2) Vezi: C. Teodorescu. Incercări de uzură a lemnului indigen la suflaia cu nisip. Revista Pădurilor. Dec. 1927. pag. 641 — 658.

uticei, insistând asupra calităților ce se cer lemnului pentru construcții de avioane. Pentru studiul general al lemnului și în special pentru lemnul românesc întrebuințat la construcții, este mai la locul său un sistem care să evidențieze calitatea pieselor de construcție.

În capitolul III se enumără sub formă de tablouri datele de rezistență și cotele respective, statice și dinamice, duritatea și greutatea specifică, după principiile metodei Monnin. Sunt enumerate 18 esențe și în fiecare esență sunt eşantioane provenite din diferite păduri de pe tot întinsul țării. În total sunt 87 cazuri examinate. Nu reese însă câte probe au fost încercate pentru a obține valoarea medie, deși pentru unele cazuri se dă ca model chiar foaia de laborator interpretativă. Fie care speță este întovărășită de descripția botanică și fișa ecologică.

Capitolul IV tratează metoda de comparație prin caracteristice numerice indicate de Monnin.

Capitolul V proprietățile lemnului și reproducerea în extenso a două caete de sarcini franceze pentru lemnul de construcție și lemnul pentru aviație, precum și generalități asupra diferitelor întrebuințări ale lemnului.

Capitolul VI conține încercări asupra lemnului bakelizat, provenit din esențe din țară și impregnat, se dă un tablou comparativ de rezultate.

Concluzia studiului este tabloul de la pag. 240 — 241 unde se dă rezultatele obținute la încercări, comparate cu prescripțiile caetului de sarcini francez și se constată că lemnul românesc este cunoscut și pe drept cuvânt apreciat în comerțul exterior.

Partea cea mai interesantă, cap. III, prezintă o documentare bogată asupra a numeroase esențe și se pot găsi acolo indicații prețioase, pentru cel ce dorește să cunoască calitățile lemnului românesc. Este drept că rezultatele date nu se potrivesc în unele părți cu acele ce am obținut noi pe aceleași esențe, dar aceasta este un lucru curent și nu cred util a insista acum asupra lui. Ar fi fost însă de dorit, pentru specialistul în încercări de materiale, detalii asupra datelor obținute, asupra modului de procedare, observații asupra punctelor

interesante ce desigur au apărut în cursul încercărilor cu acest material și care ar fi putut servi ca sugestii pentru alții ce urmează aceeași cale.

Cartea se prezintă, tipărită în streinătate în condiții excelente, cu tiparul impecabil, formând un frumos volum. Apariția ei a fost sprijinită material prin ajutorul școalei politecnice din București și al Casei Pădurilor și a fost premiată și de Academia română.

PROF. ING. C. TEODORESCU

D I V E R S E

Norme pentru redactarea rezumatelor lucrărilor științifice. Institutul internațional de cooperare științifică al Societății Națiunilor a instituit un comitet, care a stabilit următoarele criterii referitoare la redactarea rezumatelor lucrărilor științifice.

Toate lucrările publicate în revistele științifice trebuie să fie precedate sau urmate de un rezumat analitic, redijat de autori însăși și destinat a ușura citirea lucrărilor și memoriilor. În acest scop se va ține seamă de următoarele norme:

a) Rezumatul trebuie să dea un index și o privire scurtă asupra conținutului lucrării, redijat spre a ușura darea de seamă în un organ de bibliografie analitică.

Indexul trebuie să fie complet; metodele și rezultatele noi, chiar acelea care nu se referă la subiectul general al articolului, trebuie să fie astfel indicate ca cititorul să poată vedea imediat dacă articolul conține ceva de natură a-l interesa.

b) Rezumatul trebuie să indice pe scurt, în acelaș timp cu concluziile, toate datele numerice de importanță generală.

c) Pentru conferințe, lucrări de sinteză monografică, este suficient enumerarea subiectelor tratate.

d) Experiența a arătat că în general lungimea unui bun rezumat poate reprezenta 4 până la 8% din lungimea articolului.

Redacția Buletinului Societății Politecnice, roagă pe Domnii Autori, ca pe viitor articolele să fie precedate de un rezumat în limba franceză, redactat după normele de mai sus.

* * *

Congresul internațional de turnătorie va avea loc anul acesta la Praga dela 9 la 16 Septembrie 1933 și este organizat sub auspiciile guvernului Republicii Cehoslovace. În

timpul lui va avea loc tot la Praga congresul anual al Asociației tehnice de turnătorie cehoslovace și reuniunea Comitetului internațional al Asociațiilor tehnice de turnătorie.

Congresiștii vor avea ocazia a vizita târgul anual din Praga precum și diferite industrii importante.

O broșură cu programul detaliat se poate consulta la Societatea Politehnică.

* * *

Călătorie de studii în Statele-Unite. Institutul internațional de organizare științifică dela Geneva, organizează pentru lunile Octombrie, Noembrie, o călătorie de studii în Statele-Unite, cu vizitarea centrelor industriale importante, cu scopul de a arăta unul sau două exemple de organizare în fiecare din ramurile de activitate economică ale Statelor-Unite.

Un prospect detaliat se poate obține dela Institutul Românesc de organizare științifică a muncii, București 3 Str. Clemenceanu 6.

SUMARELE REVISTELOR

„Le Génie Civil“, tomul C II, anul 1933, Nr. 18 din 6 Mai: Cincuantenarul Școalei de Fizică și Chimie industrială a orașului Paris. — *Jacques Nahul*: Intrebuințarea plumbului pentru protecția contra razelor X. — *Victor Charrin*: Zăcămintele de mangan în Franța. — *J. Gauthier*: Stațiunea de pompare și canalele de irigație dela Sontay (Tonkin). — Clădirea, zisă «Empire State Building», la New-York.

Idem, Nr. 19, din 13 Maiu: *Alfred Bijls*: Canalul Albert, cale de mare navigație interioară dela Liège la Anvers. — *A. Grebel*: Hidrogenarea industrială a petrolului prin procedeul Standard I. G. — *Paul Razous*: Considerațiuni teoretice și practice asupra uscatului lemnului și a altor produse. — Intrebuințarea cofrajelor lunecătoare, sistemul Macdonald, pentru construirea zidurilor de baraj.

Idem, Nr. 20, din 20 Maiu: *F. Crestin*: Sarpantele în lamele de lemn. Calculul oboselilor și încercări de rezistență. — *Paul Razous*: Considerațiuni teoretice și practice asupra uscatului lemnului și a altor produse (urmare și sfârșit). — Motoarele Diesel construite de Societatea Fiat pentru pachebotul «Oceania».

Idem, Nr. 21, din 27 Maiu: *Ch. Berthelot*: Tratarea minereurilor aurifere prin cianurație continuă. — *L. Graux*: Normalizarea și raporturile ei cu mobilizarea industrială. — Proiectul barajului în estuarul Savern-ului, pentru crearea unei uzine maremotrice în Anglia. — *Georges Claude*: Gazele rare din aer și aplicațiunile lor recente.

Idem, Nr. 22, din 3 Iunie: *J. Leclerc du Sablon*: Telefericele dela Caillaonas (Hautes-Pyrénées). — Evoluțiunea recentă a construcției și a mersului cuptoarelor înalte, în Statele-Unite. — *Jacques Thomas*: Treckerile subterane pentru automobile, dela Portes Dauphine și dela Villette, la Paris. — *Jacques de Soucy*: Al VII-lea Congres internațional a Inginerilor-Consilieri (Zürich, 7—10 Septembrie 1932).

Idem, Nr. 23, din 10 Iunie: *Marcel Fauconnier*: Incercări de rupere a unei bolți subțiri conoide, în beton armat, la atelierele dela Fontenay-sous-Bois ale Drumului de fer Metropolitan din Paris.— *F. E. Myard*: Transmisiiunile de rotație prin cuple «d'emboîtement». Aplicație la automobile. — *J. Boissonnet*: Regresiunea industriei franceze în timpul ultimilor ani. — Amenajarea Ronului. Constituția Companiei naționale a Ronului.

Idem, Nr. 24, din 17 Iunie: *Eduard Fougea*: Imobilul cinematografului «Marignan-Pâthé», avenue des Champs-Élysées, la Paris (planșa III-a). — *C. Monteil*: Caldarea Benson, la 225 kg/cm², a centralei dela Langer-brugge (Belgique). — A XXXVII-a sesiune a Asociației tehnice maritime și aeronautice (Paris, 29 Maiu — 1 Iunie 1933). — *Lebrec*: Proiectul canalului dela Atlantic la Mediterane, sau canalul maritim a celor Două Mări.

L. B.

Die Bautechnik, anul XI. 1933 Nr. 19 din 5 Maiu: *Feyerabend*: O instalație modernă de semnalizarea cetii la farul Marien pe Fehmarn. — *K. Leissler & W. Keil*: Transformarea podului de șosea peste Rhin la Mainz (sfârșit). — *Gähns*: Lucrările Administrației căilor de comunicații de stat pe apă în cursul anului 1932. — *I. Ehrenberg*: Vărsarea unui vagonet de nisip într'o mină de cărbuni de pământ.

Idem, Nr. 20 din 12 Maiu: *Jürgens & Huch*: Lățirea celor două poduri peste Leine la Neustadt în Rübenberge. — *R. Buske*: Influența fundației clădirilor asupra sguduirilor produse de cutremure (sfârșit). — *W. Ingenerf*: Schimbarea podului Loquitz la Probstzella.

Idem, Nr. 21 din 19 Maiu: *H. Friederich & K. Horbelt*: Tunelul Stemmekopf al căii ferate înguste Eisenberg (Pfalz)-Enkenbach. — *Keller*: Baraje pentru apele subterane. — *Wreden*: Cu ocazia publicării licitației pentru podul Leda la Leer (Nettelburg). — *H. Seifert*: Construcțiuni fluviale pe Misissipi. — *W. Vieser*: Noul pod peste lagune din Veneția.

Idem, Nr. 22 din 26 Maiu: *A. Ramshorn*: Două noi uzini de pomparea apei ale Cooperativei Emscher în regiunea orașului Gelsenkirchen. — *M. Welte*: Transformarea viaductului Lungwitzbach la Glauchau. — *C. Keutner*: Mișcarea apei în straturile de pământ permeabile.

Der Stahlbau, anul VI. 1933 Nr. 10 din 12 Maiu (Supliment la Nr. 20 din «Die Bautechnik»): *L. Berg*: Scheletul de oțel pentru clădirea de extindere a Clinicei Universitare de femei din Berlin. — *H. Schmuckler*: Asupra influenței conlucrării dalelor și vutelor asupra micșorării încovoierii grinzilor planșeului. — *K. Hoenig*:

Asupra dispoziției articulațiilor la grinzi în arc (sfârșit). — *Müllenhoff & Froehlich*, Cercetări ale Comitetului pentru electro-sudare al Academiei de Științe din Kiew.

Idem, Nr. 11 din 26 Mai (Suplimentul la Nr. 21): *O. Graf*: Asupra rezistenței de durată a îmbinărilor sudate (va urma). — *Sch.*: Propunere de modificări la DIN 4000. (va urma).

AD. B.

Elektrische Bahnen, anul IX, Nr. 6, Iunie. *F. Heiner și C. Bodmer*: Incercări cu frâna cu patină electromagnetică pe șină la căile ferate. — *H. Luithleu*: Privire asupra electrificării căilor ferate austriace. — *O. Kasperowski*: Dispozitive noi de filtrare pentru utilizarea undelor superioare ale curentului pentru căile ferate. — *G. Lautner*: Cruce de măsurat portativă pentru verificarea poziției firului de cale. — *Süßerkrüb și W. Kopp*: Prima cale ferată tropicală cu curent monofazat. — *W. Draeger*: Defecte în rețelele de cabluri mai noi, de 30 KV.

P. N.

Schweizerische Bauzeitung, Vol. 101, anul 1933, Nr. 16 din 22 Aprilie: *Dr. Ing. W. Husmann*: Ce sistem de epurare biologică a apelor de scurgere trebuie adoptat de către comune? — Expoziția firmei «*Wohnbedarf*» Zürich. — Instalație de răcire «*Frigibloc*» patent Brown Boveri — Progresele electrificării la căile ferate germane — Morala meseriei și economie generală — Liniile ferate din munții Cordillieri.

Idem, Nr. 17 din 29 Aprilie: *Dr. Alf. Stettbacher*: Viitorii explozibili în serviciul industriei și armatei. — *Dr. F. Bohny*: Influența orânduirii sudurilor asupra rezistenței înădirilor grinzilor I. — *Schneider & Tschumper*: Hotelul Sf. Petru din Zürfch. — *Dipl. Ing. W. Gerb*: Impiedicarea transmiterii sgomotelor și trepidațiunilor motoarelor Diesel.

Idem, Nr. 18 din 6 Mai: Considerațiuni tehnice privind chestiunea circulațiunei în Elveția.

Idem, Nr. 19 din 13 Mai: Forma și spiritul așezămintelor sociale. — Concurs pentru amenajarea unei școli la Zürich Hôngg. — Considerațiuni tehnice asupra chestiunii circulațiunei în Elveția.

Idem, Nr. 20 din 20 Mai: Alunecarea vechiului cheiu Perdonnet din Vevey, la 22 Martie 1933. — *Dr. W. Deriaz*: Incălzire de pardosea sistem Deriaz. — Concurs pentru amenajarea unei școli la Zürich Hôngg. — Expoziția «*Bau-Installation*» din Constanța.

Idem, Nr. 21 din 27 Mai: *Carl Iegher*: Salutul către «*V. D. I.*». — *Bosch*: Asupra frecării lichidelor la lagăre. — *P. de Haller*: Cercetări asupra corosiunilor produse prin cavitație. — *Sulzer*: Motoare

Diesel-Sulzer de mare putere. -- Mașini noi de mare putere construite în Elveția pentru producerea forței electrice. --- Noutăți în construcția de motoare Diesel Saurer pentru vehicule. — *Karner* : Construcțiunea metalică a halei de mașini al noului laborator la Școala Politehnică din Zürich.

Idem, Nr. 22 din 3 Iunie : *Frieder* : Rolul inginerului în rezolvarea crizei economice. — *P. de Haller* : Cercetări asupra corosiunilor produse prin cavitație. — Noul cinematograf Rex din Paris. — Podul din beton armat cu deschiderea mare de pe linia Alger-Oran. -- Stadionul Giovanni Berta din Florenza.

Idem, Nr. 23 din 10 Iunie : *M. Wegenstein* : Concluziuni exacte asupra terenurilor prin sondaje cu piloți. — Concurs pentru școala alpină din Zweisimmen. — Cursul de industrie textilă pentru ingineri mecanici la Școala Politehnică din Zürich.

Idem, Nr. 24 din 17 Iunie : *L. Karner* : Poduri cu axă în spirală. — *J. Rihosek* : Amintiri despre frâna trenurilor de marfă europene. — Concurs pentru școala alpină din Zweisimmen. — *P. Silherer* : Asupra imaginii meseriei de inginer și arhitect. N.G.

Werkstattstechnik, anul XXVII, 1933, Nr. 11 din 1 Iunie : *O. Rambuschek* : Mașinile unelte la târgul de monstre din Leipzig 1933. — *O. Zinke* : Schimbarea sensului de mers la mașinile de rabotat cu acumulare de energie electrică. — *G. Schlesinger* : Determinarea puterii axului cu cuțite pentru prelucrarea lemnului. — *W. Schüller* : Sudarea cu arc a aluminiului și aliajelor sale.

Idem, Nr. 12 din 15 Iunie : *G. Schenk* : Capacitatea de adeziune și densitatea straturilor de metal depuse cu pistolul. — *O. Rambuschek* : Mașinile unelte la târgul de monstre din Leipzig 1933. P.N.

Gazeta Matematică, anul XXXVIII. 1933, Nr. 8 din Mai : *G. Țițeica* : Rezultatul concursului «Gazetei Matematice», din anul 1933. — *P. V. Cazanaci* : Un vechiu manuscris de aritmetică (urmare). — Premiul «Ing. H. Capriel». — Regulamentul fondului «Inginer H. Capriel». AD. B.

AUTOMOTOARE CU ACUMULATORI ELECTRICI PE CĂILE FERATE¹⁾

de MARCEL IVAN

Inginer la Soc. Electrică Transilvănă
pe acțiuni « Seta » — Sibiu.

I. GENERALITĂȚI

a) Scopul și întrebuințarea automotoarelor

« Automotoare » sau « automotrice » se numesc azi acele vehicule, care circulă pe o cale ferată, fiind echipate cu instalația completă de mașini pentru propulsiunea lor, și servind la transportul de persoane și mărfuri. În fond s'ar putea cuprinde sub denumirea aceasta generică și vehicule ca: autobuze, camioane, tramvaie, etc. care satisfac toate definiției date. Întrebuințarea termenului este însă azi limitată la vehiculele *de cale ferată*, care circulă pe linii principale, secundare sau locale.

Scopul automotoarelor este: *a ridica* sau, — în majoritatea cazurilor, — *a restabili* rentabilitatea exploatării anumitor linii de cale ferată devenite nerentabile, din cauza scăderii considerabile a traficului de persoane și de mărfuri, în urma depresiunii economice și a avântului remarcabil pe care l-a luat circulația automobilelor și în special a autobuzelor în anii de după războiu. În special pe liniile mai scurte și cele locale, dar în general pe toate liniile cu trafic redus, însă de frecvență mare, tracțiunea cu locomotive de aburi este azi deficitară prin cheltuelile de întreținere și exploatare disproportionale,

¹⁾ Conferință ținută în ziua de 27 Martie 1933, în ciclul organizat de « I. R. E. »

față de veniturile reduse, realizate din transportul călătorilor și a mărfurilor. Problema automotoarelor deși este destul de veche (primele motoare au apărut pe la 1890), a devenit de o actualitate vitală în special după războiu și constituie azi obiectul preocupărilor serioase al Direcțiunii C. F. în toate țările.

b) Principalele sisteme de tracțiune prin automotoare, uzitate azi pe C. F. sunt:

a) Automotoare cu acumulatori electrici și locomotive cu acumulatori electrici;

b) Automotoare cu motoare Diesel;

c) » » » de explozie, ambele cu transmisiunea mecanică a forței motrice;

d) Automotoare de explozie — și Diesel-electrice;

e) » cu aburi.

c) Criteriul tehnic determinant al unui automotor este:

$$p_{gr} = \text{«puterea specifică» în c.p./t.}$$

resp. valoarea reciprocă: to/c.p. adică greutatea în raport cu puterea în c.p. Realizarea unui anumit regim de exploatare, caracterizat prin viteză minimă recerută pe o anumită pantă, este în funcție de «puterea specifică». (în c.p./t.). Aceasta ne-o arată în mod foarte simplu relațiile matematice:

$$P = \frac{F \cdot V}{75 \cdot 3600} \cdot \frac{1}{\eta} \quad (1)$$

unde:

P = puterea motoarelor în c.p.

$F = -R$ = forța de tracțiune = forța de rezistență în kg. raportată la perimetru roților.

V = viteza în km/oră;

η = randamentul transmiterii forței dela motor la roată motrice.

Rezistența R se compune din:

$$R = (r + c \pm p) \cdot G \quad (2)$$

unde:

r = rezistența specifică de cale la mersul în palier, în kg/to;

c = rezistența specifică de curbura în kg/to;

p = rezistența specifică de pantă în kg/to;

G = greutatea totală a automotricei.

Cu ajutorul expresiilor matematice (1) și (2) găsim ușor puterea necesară pentru regimul de exploatare dorit.

$$P = \frac{(r + c \pm p) \cdot G \cdot V}{\eta \cdot 270} \quad (3)$$

și

$$\frac{P}{G} = \frac{(r + c \pm p) \cdot V}{\eta \cdot 270} \cdot \frac{c.p.}{to} \quad (4)$$

sau

$$\frac{G}{P} = \frac{\eta \cdot 270}{(r + c \pm p) \cdot V} \cdot \frac{to}{c.p.} \quad (5)$$

Relația (4) arată că, puterea specifică $p_{gr} = \frac{P}{G}$ în c.p./to depinde de viteza V pe pantă p ; ($\eta \cong \text{const.}$ $r = f(V)$, c se poate neglija la proiectare /.—

Ambele sunt date prin regimul de exploatare propus. Rezistența r se obține din:

$$r = c_1 \cdot 2,5 + c_2 \cdot 0,5 \cdot \frac{V^2}{100} \cdot \frac{S}{G} \quad (6)$$

(întrebuințată de C. F. germane) în care:

c_1 = constantă, pentru ecartement normal $c_1 = 1$.

c_2 = constantă, variază între 0,5 ÷ 0,8 în funcție de forma suprafeții frontale a vagonului.

S = suprafața frontală activă pentru rezistență ($S \cong 10 \text{ m}^2$).

Greutatea G se evaluează (la proiectare).

Pentru motoare electrice, adică la automotoare cu acumulatori și cele cu fir de cale, se poate stabili puterea (orară resp. permanentă necesară) după relațiile de mai sus. La motoarele de explozie și de combustie (Diesel) însă trebuie să aplicăm

(în practică) un coeficient c_r $\left(c_r = \frac{1}{0,85} \div \frac{1}{0,0} \right)$ de majorare,

deoarece aceste motoare nu vor putea fi solicitate în permanență de puterea nominală, teoretică obținută din calcul, fără a se prejudicia siguranța exploatării. Se știe într'adevăr că, tracțiunea de cale ferată implică suprasarcini neprevăzute resp. ocazionale ale motorului; (sărbători, aglomerație, etc.) ori motoarele de combustie nu suportă decât suprasarcini foarte mici și de scurtă durată, pe când la motoarele electrice suprasarcina poate fi la nevoie chiar de 50 la sută fără consecințe grave pentru motor.

II. AUTOMOTOARE CU ACUMULATORI ELECTRICI

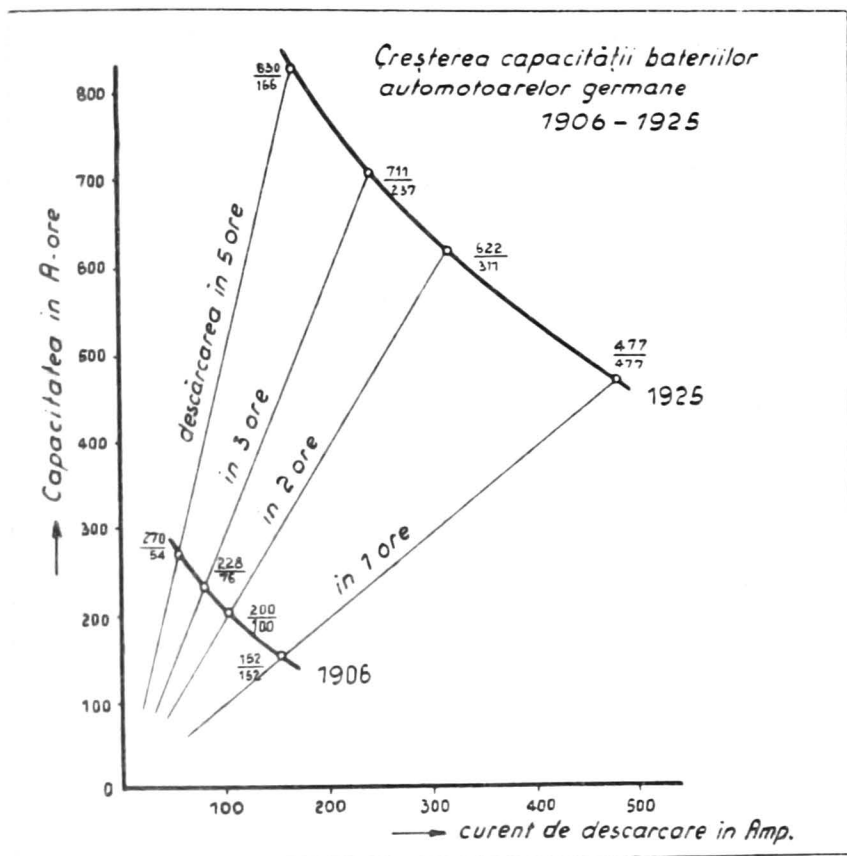
Automotorul cu acumulatori electrici, deși poate cel mai vechiu sistem adoptat pe C. F. este de sigur cel mai puțin cunoscut la noi. Lucrul acesta se explică în bună parte prin bogăția noastră în combustibile, (benzină, păcură și alte derivate ale petrolului) din care cauză s'a acordat poate automotoarelor termice mai multă atențiune, până în prezent. Cred însă că, motivul principal este un prejudiciu pe cât de general, atât de neîntemeiat contra tracțiunii cu acumulatori, din cauza faimoasei așa zise « greutăți moarte » a bateriilor de transportat, și în al doilea rând: cunoașterea insuficientă a avantajilor tehnice neîntrecute ale acestui gen de tracțiune, care în plus, este în multe cazuri și din punct de vedere economic, adică al rentabilității exploatării, superior celorlalte sisteme menționate.

a) *Istoricul automotoarelor cu acumulatori electrici.* Primele încercări de tracțiune cu acumulatori electrici s'au făcut deja pe la finele secolului trecut în diferite țări. În anul 1887 de către Societatea Tramvaielor din Bruxelles, pe o lungime de 1650 metri; un vagon era echipat cu 4 baterii de câte 375 kgr., iar greutatea lui totală era de 7600 kgr. Rezultatele acestor experiențe n'au fost favorabile, din cauza pantelor prea mari, și a insuficienței bateriilor. Experiențele au fost reluate pe la anul 1900, simultan cu încercările făcute în Germania, Franța și Italia. Dar nici de data aceasta rezultatele obținute n'au fost satisfăcătoare, așa încât s'a abandonat aproape complet

GRAFICUL No. 1.

Curba anului 1925 învederează progresele enorme, realizate în acest interval de timp, în perfecționarea bateriilor de acumulatori, conform datelor statistice ale C. F. G.

(Indicat de Thiel în lucrarea sa: « Beiträge zur Wirtschaftlichkeitsfrage des Eisenbahntriebwagenverkehrs »).



acest sistem de tracțiune, fiind considerat ca inaplicabil pe calea ferată.

În Germania însă au reușit C. F. din provincia Pfalz pe la 1890 să obțină rezultate apreciabile, astfel că în 1900 găsim acolo automotoare cu acumulatori electrici în exploatare regulată. Incurajate de aceste succese, au executat în anii următori și alte țări germane noi experiențe, astfel Saxonia, Prusia (linia Berlin-Charlottenburg, Steglitz-Zoologischer

Garten, în Württemberg: linia Stuttgart-Plochingen și Schifferstadt-Landau-Anweiler (72 km.). Rezultatele din ce în ce mai favorabile prin experiența câștigată, au determinat în scurt timp un curent favorabil pentru acest gen de tracțiune, care în curând a luat proporții considerabile în Germania.

În Italia de abia în 1911 s'au obținut rezultate practice satisfăcătoare. Totuși aplicațiunea tracțiunii cu acumulatori pe o scară mai întinsă datează numai din primii ani de după războiu.

Și în alte țări, ca Franța, Austria și America adoptarea tracțiunii cu acumulatori a fost precedată de experiențe nereușite, în urma cărora a fost pentru mult timp quasi abandonat acest sistem de tracțiune.

Cauza acestor eșecuri, și în consecință a compromiterii nemeritate a acestui gen de tracțiune, a fost în toate cazurile: insuficiența tehnică a mijloacelor întrebuintate, și aplicațiunile hazardate, înainte de a se cunoaște particularitățile și calitățile, pozitive sau negative, ale acestui sistem de tracțiune.

Dela războiu încoace, și în special în anii din urmă se remarcă o tendință incontestabilă în favoarea automotoarelor cu acumulatori electrici, aproape în toate țările, după ce s'a constatat superioritatea lor atât tehnică cât și economică, față de tracțiunea cu aburi și în multe cazuri față de celelalte sisteme de automotrice.

În Irlanda și Italia tracțiunea cu acumulatori se încurajează azi chiar de către Stat, acordându-se premii în bani societăților de C. F.

Datele statistice, cari ilustrează dezvoltarea și extensiunea acestui gen de tracțiune, sunt impresionante și concludente.

În Italia au fost în 1931 28 automotoare cu acumulatori în funcțiune, deserving 350 km. de cale ferată.

În *Germania* numărul automotoarelor cu acumulatori în funcțiune pe C. F. e în continuă creștere dela 1906 încoace și atinge azi cifra de 175:

1908	63 buc.
1910	97 »
1912	140 »

Iar numărul locomotivelor cu acumulatori electrici a trecut de 700. Rulajul este de asemenea în continuă creștere:

In 1906	199.357 km.
» 1909	2.451.136 »
» 1911	4.397.635 »
» 1917	7.590.380 »
» 1921	8.142.721 »
» 1925	9.430.282 »
» 1929	11.319.157 »

În prezent se exploatează în Germania cu acumulatori 7500 km. de cale ferată, cari reprezintă: cca. 14% din lungimea totală a rețelei C. F. germane, și cca. de 4 ori lungimea liniilor electrificate a C. F. elvețiene.

b) *Construcția automotorului cu acumulatori.* Să examinăm acum pe scurt construcția automotorului cu acumulatori, în părțile ei esențiale și anume:

Partea mecanică;

Motoarele și echipamentul electric;

Bateria cu acumulatori.

Construcția mecanică diferă în general puțin de aceea obișnuită la vagoanele de cale ferată. Vom insista în special asupra construcției automotorului model 1925, a C. F. germane, acesta fiind azi cel mai răspândit, și având în vedere, că în studiul comparativ de rentabilitate a diferitelor sisteme de automotoare, el servește ca termen de comparație. Chassis-ul este mai puternic, pentru a putea suporta greutatea bateriilor, iar dispozitivele de cuplaj și tampoanele sunt de o construcție cât mai ușoară, pentru a se reduce cât mai mult greutatea totală a vagonului.

Bateria se poate monta în 4 feluri diferite:

a) În vagoane sub bănci;

b) Pe platforme speciale la capetele vagonului;

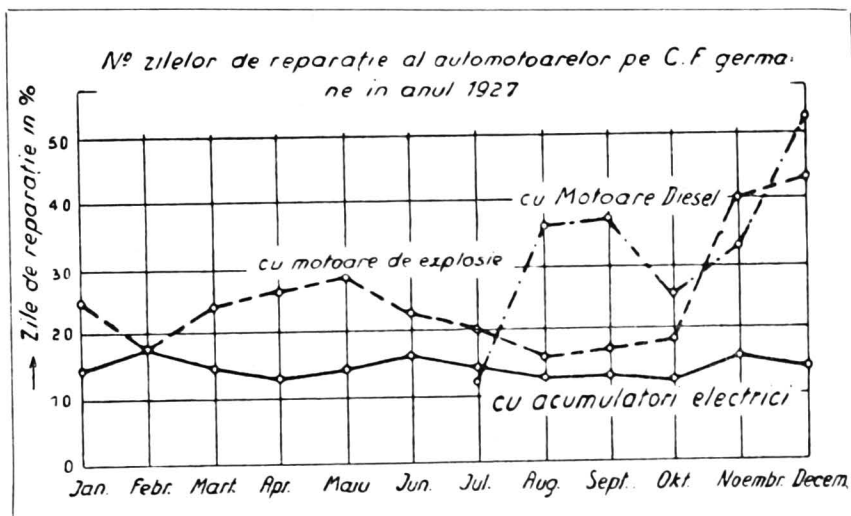
c) În tendere;

d) Sub vagon, suspendate de chassis pe părțile laterale, și la capetele vagonului.

GRAFICUL No. 3.

Alura curbei automotoarelor cu acumulatori denotă cea mai mare stabilitate a exploatării, cu acest gen de tracțiune. În același timp, cel mai mic număr al zilelor de reparație / în medie 10—11 % față de circa 22% la automotoarele de explozie și peste 30% la automotoarele Diesel/. Automotorul cu acumulatori este independent de anotimp, — pe când la motoarele de combustie, precum se vede din grafic, No. zilelor de reparație marchează o urcare pronunțată în lunile de iarnă.

(Indicat de Friedrich în studiul său « Der Eisenbahntriebwagen »).



Spațiul (adică suprafața podelei) ocupat de baterie s'a redus azi la un minimum de cca. 5 la sută la automotoarele germane tip 1925, față de 20—25% la tipurile mai vechi, prin adoptarea acestui din urmă sistem de montare. Bateria este divizată în mai multe grupe, montate astfel, încât sunt ușor accesibile pentru verificare sau încărcare, prin simpla îndepărtare a unui capac. Motoarele sunt montate direct pe axele motrice, carcasa motorului fiind suspendată într-o parte cu ajutorul unor lagăre de construcție specială în formă de « ghiare » de axa motrice, iar pe partea cealaltă cu resorturi de chassis-ul vagonului. Transmisia forței asupra axei motrice este extrem de simplă și se efectuează prin intermediul unui angrenaj de roți dințate ($r \cong 1:5$), roata cea mică fiind montată pe arborele motorului, iar cea mare pe axa motrice a vagonului. Motorul cât și angrenajul sunt complet închise în carcasă,

împiedecându-se astfel pătrunderea și depozitarea de murdărie, praf și ulei în interiorul carcasei.

Primele automotoare germane aveau 3 axe, fiind vagoane obișnuite de C. F. transformate și echipate pentru tracțiunea electrică. Mai târziu s'a adoptat un vagon dublu cu 6 axe, cele 2 jumătăți cu câte 3 axe fiind strâns (scurt) cuplate între ele și formând astfel o unitate. La aceste vagoane bateria cu acumulatori este încă montată pe niște platforme speciale, obținute prin prelungirea vagonului dublu, la cele două extremități ale lui.

O altă variantă s'a obținut intercalând între aceste două vagoane cu câte 3 axe, un vagon intermediar cu 2 axe, toate trei fiind de asemenea strâns cuplate într'o unitate.

La modelul 1925 în fine, s'au realizat progrese însemnate din punct de vedere constructiv. Suprafața utilă (a podelei vagonului), care la vagoanele vechi era de 48 m², s'a mărit la 69 m² (ceea ce reprezintă un spor de 43%), prelungirea vagonului fiind în același timp numai de 12%, fără ca greutatea totală de 69 to să fi crescut. Astfel s'a redus greutatea raportată la m² suprafață utilă dela 1470 kgr./m² la 1000 kgr. pe m². În același timp s'a mărit raza de acțiune dela 100 km. (la cele mai vechi) și 180 km. (vagoanele duble) la peste 200 km. Aceste ameliorări s'au obținut prin strămutarea bateriilor de pe platformele amintite, sub caroseria vagonului. Printr'o măsură simplă constructivă s'au obținut astfel rezultate foarte importante, având în vedere că cheltuelile de exploatare, raportate la numărul pasagerilor transportați, depind în mod direct de greutatea vagonului, raportată la numărul locurilor disponibile respectiv la suprafață utilă în m². O ameliorare simțitoare s'a mai realizat prin adoptarea de lagăre cu rulouri, în special în ce privește energia consumată pe km. parcurs, care s'a redus astfel cu 10%.

Sistemele de frânare adoptate la automotoare cu acumulatori electrici sunt cele trei cunoscute: mecanice, pneumatice și electrice (recuperație). Iluminăția este electrică, derivându-se curentul necesar din baterie. Încălzitul cu cărbuni (briquete) sau lemne, sau mai rar cu electricitate.

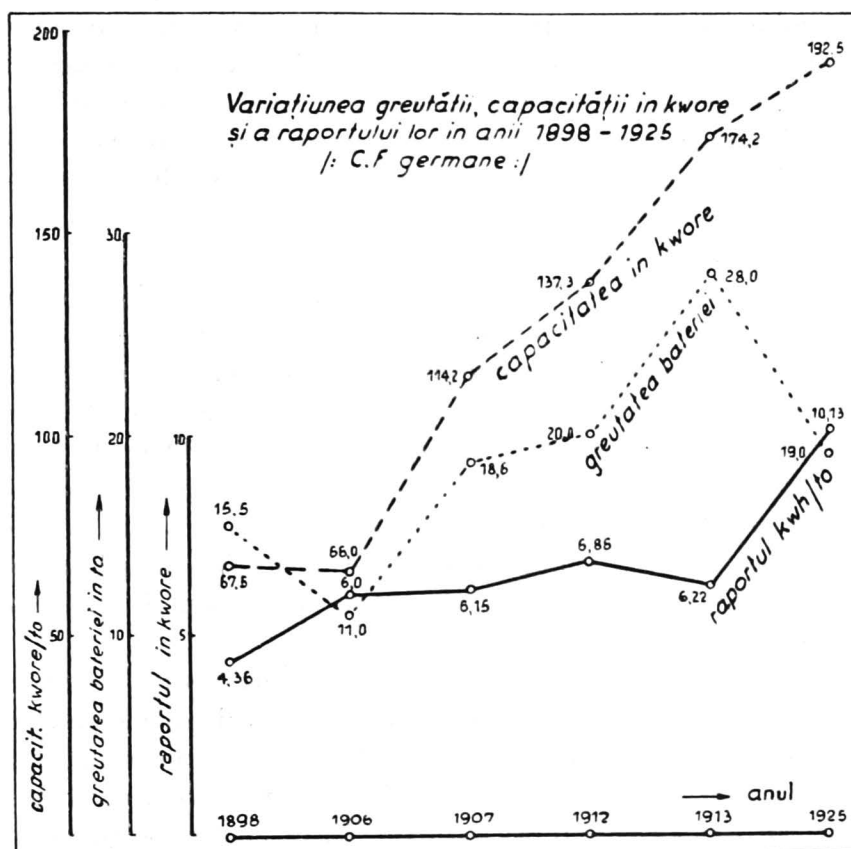
GRAFICUL No. 4.

Infățișează creșterea continuă și pronunțată a raportului :

$$\frac{\text{kWoră}}{\text{to}} = \frac{\text{capacit.}}{\text{greut.}}$$

al bateriei, la automotoarele germane în anii 1898—1925.

(Indicat de Thiel în lucrarea sa « Beiträge zur Wirtschaftlichkeitsfrage des Eisenbahntriebwagenverkehrs »).



Progresele însemnate realizate în intervalul 1906—1925 în ce privește reducerea greutății vagonului și valorificarea mai bună a locului disponibil pentru pasageri, le arată în mod elocvent, graficele No. 2 și 4, reprezentând datele statistice ale C. F. germane.

Motoarele și echipamentul electric. Motorul electric în serie, întrebuințat aproape exclusiv în tracțiunea prin automotoare,

este în ce privește construcția simplă, siguranța exploatării, dimensiunile reduse, durata, transmisiunea forței motrice, absolut superior tuturor sistemelor de mașini motrice întrebuințate azi în tracțiunea de cale ferată. Lucrează fără sgomot, fum, foarte economic, având un randament mare, și se bucură de o serie de alte avantajii prea cunoscute pentru a mai insista în mod special asupra lor. Are un cuplu mare la pornire (consum mic); turajul (viteză) se adaptează în mod automat sarcinei, crescând la sarcini mici, scăzând la sarcini mari. Reglarea turației prin modificarea tensiunii (în mod proporțional). Suportă suprasarcini la pornire și în pantă, n'are nevoie de reparațiuni și vreo întreținere deosebită afară de înlocuirea periilor uzate, curățirea colectoarelor din când în când (graficul No. 6).

Din cauza avantajiiilor neîntrecute ale tracțiunii electrice, în ce privește simplitatea angrenajelor de transmisiune a forței motrice și comanda motoarelor, se revine astăzi tot mai mult la transformarea energiei mecanice în energie electrică, *chiar la* automotoarele cu motoare de explozie și motoare Diesel, după ce acest sistem fusese abandonat, de oarece comportă o transformare subsidiară a energiei mecanice și în consecință echipamentul electric scump, o instalație de mașini complicată și o pierdere de energie în plus, prin randamentul transformării.

Desavantajele acestea considerabile au fost totuși acceptate în schimbul avantajiiilor importante, ca: menajarea motoarelor de combustie, care funcționează astfel într'un regim de viteză respectiv turație normal și constant, potrivit construcției lor, reglarea continuă a vitezei (sistemul Leonard), accelerația la pornire mai mare, etc. (a se vedea graficele No. 3 și No. 5 asupra zilelor de reparație și de exploatare a automotoarelor germane).

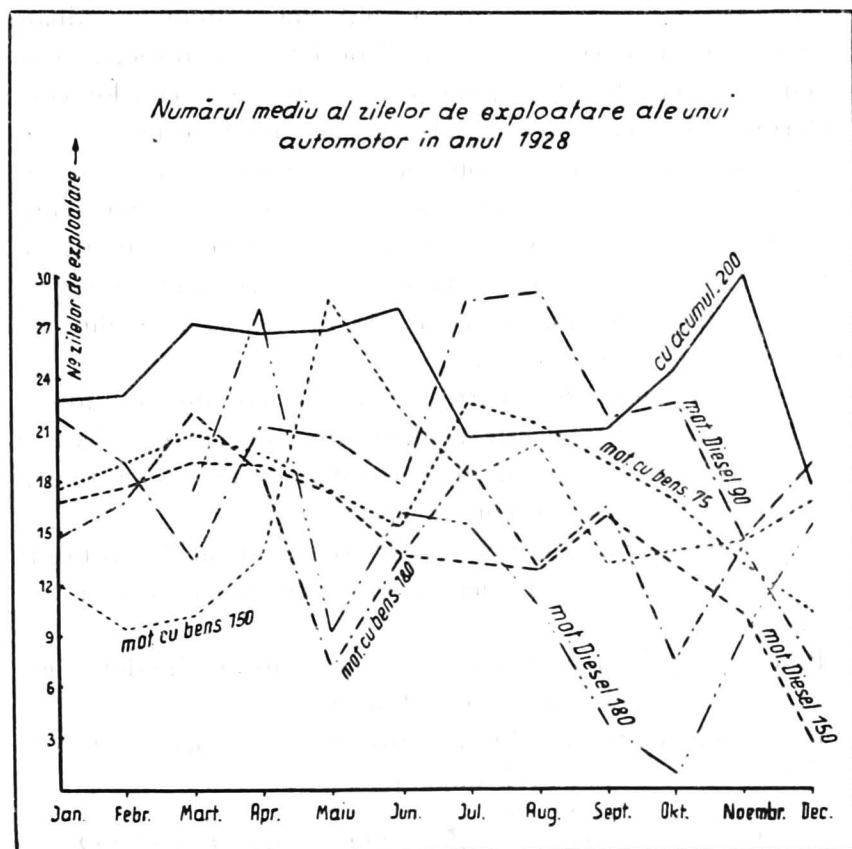
Motorul se comandă prin intermediul *controlerului*, instalat la ambele capete ale vagonului. El are, în funcție de condițiunile impuse de regimul de exploatare, un număr variabil de etaje. O construcție obișnuită astăzi la automotoarele cu acumulatori germane este:

GRAFICUL No. 5.

Din alura curbelor diverselor sisteme de automotoare germane se desprinde superioritatea automotorului cu acumulatori în privința stabilității și siguranței exploatării prin numărul mare al zilelor de exploatare față de celelalte sisteme de automotoare, care înfățișează oscilațiuni pronunțate / ceea ce denotă o nesiguranță mai mare în exploatare / și un număr redus al zilelor de exploatare.

(Indicat de Thiel în lucrarea sa « Beiträge zur Wirtschaftlichkeitsfrage des Eisenbahntriebwagenverkehrs »).

(Cifrele atașate denumirii sistemului de automotor indică puterea în C. P. a motoarelor).



1. La motoarele în serie:

4 etaje cu reostate pentru demaraj la excitație normală;

2 » » excitația redusă:

a) La 67%;

b) » 50%.

2. La motoarele în derivație:

3 etaje cu reostate, cu excitație normală;

2 » » excitația redusă:

a) La 67%;

b) » 50%.

În cazul unui singur motor se conectează în serie, respectiv derivație cele două jumătăți ale bateriei.

Comanda motoarelor, centralizată în controler se face sau direct, sau indirect prin intermediul unor circuite auxiliare prevăzute cu releuri; aceste releuri declanșează, respectiv pun în circuit diferitele întrerupătoare, cari corespund etapelor controlerului. Avantajul acestui sistem din urmă rezidă în evitarea amperajelor mari în controler și în consecință a dispozitivelor de protecție necesare ca: stingători de scântei, contacte puternice, etc., cari astfel pot fi montate împreună cu întrerupătoarele, sub vagon. În controler mai sunt prevăzute diferite dispozitive: de protecție, de inversarea mersului, de frânare în caz de pericol, etc., etc.

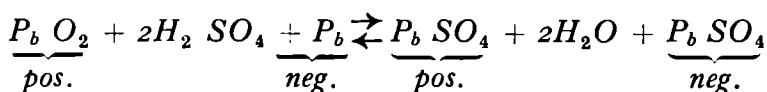
Bateria cu acumulatori. Partea cea mai importantă a automobilului cu acumulatori este evident sursa de energie: bateria cu acumulatori. Din numărul foarte mare a diverselor tipuri, se întrebuințează în prezent, în special două:

a) Acumulatorul de plumb cu electrolit acid (acid sulfuric);

b) Acumulatorul fer-nichel cu electrolit alcalin (hidrat de potasiu).

Prototipul primei categorii este acumulatorul « Tudor », iar celei de a doua, acumulatorul « Edison ».

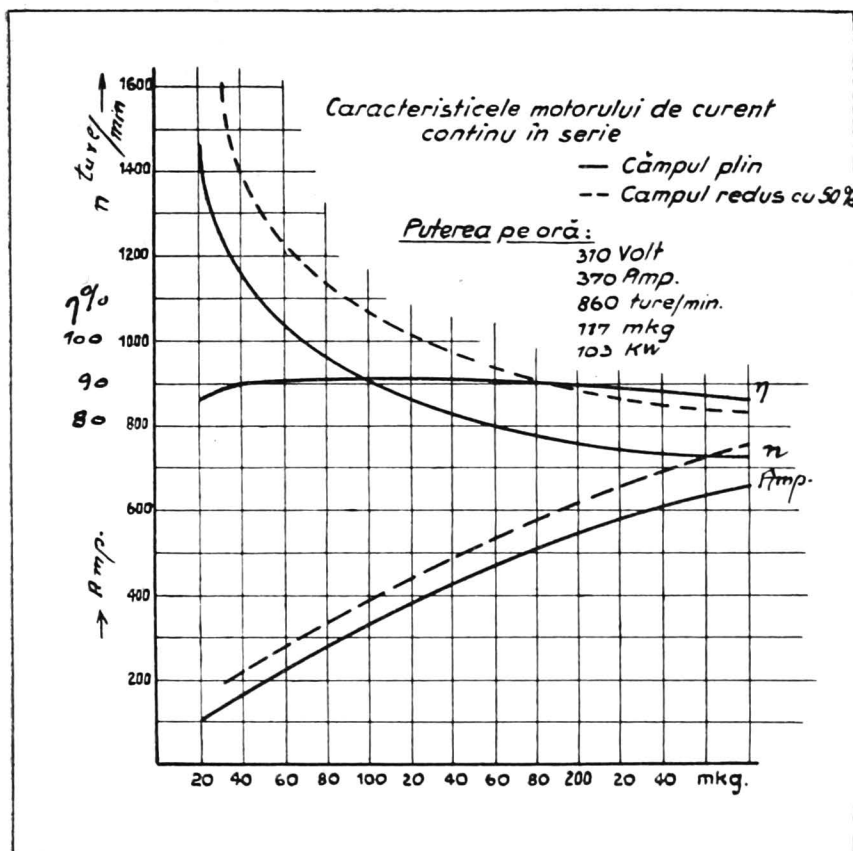
Principiul acumulatorului plumb-plumb se bazează pe disocierea electrolitului acid după relația:



care trebuie citită din stânga în dreapta pentru descărcare, și din dreapta în stânga pentru încărcarea acumulatorului. Placa pozitivă a unui acumulator încărcat va fi deci acoperită de bioxid de plumb P_bO_2 , iar cea negativă de plumb spongiuos.

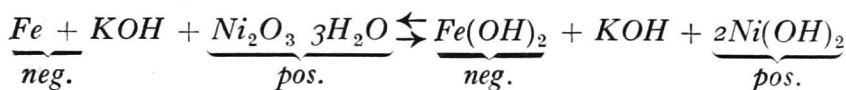
GRAFICUL No. 6.

Cuplu mare la viteze mici și invers; creșterea vitezei prin reducerea excitației / câmpul redus /; creșterea amperajului la cupluri mari.



În starea descărcată, ambele plăci sunt acoperite de sulfat de plumb $PbSO_4$, astfel că din cauza simetriei chimice în raport cu electrolitul, acumulatorul nu mai poate genera forța motrice.

Acumulatorul fer-nichel aparține clasei cu electrolitul invariabil, ceea ce înseamnă că lichidul (hidrat de potasiu) nu ia parte la reacțiunile chimice. Descărcarea și încărcarea se produc după reacțiunea chimică reversibilă:



În stare încărcată, placa negativă de fer este acoperită cu fer spongios, iar cea pozitivă cu oxid și bioxid de nichel.

Acumulatorul plumb-plumb dezvoltă o f.e.m.: de 2 volți, tensiunea de descărcare: 1,97 — 1,87 volți. Capacitatea specifică: 6 — 8 Ao/kg. (la elemente staționare de mare suprafață), iar la elemente de tracțiune: 10 — 12 Ao/kg, randamentul în energie 72 — 75 la sută.

Acumulatorul fer-nichel: forța e. m.: 1,48 volți (încărcat), tensiunea de descărcare scade întâiu mai repede până la 1,25 volți, pe urmă încet la 1,1 volți. Capacitatea specifică: cca. 15 Ao/kg, însă rezistența internă este mult mai mare decât la acumulatorul plumb-plumb.

Energia masivă însă este din cauza tensiunii de descărcare scăzute, (cca. 1,15 volți) inferioară celei a acumulatorului cu plumb (cca. 18 wo/kg).

Randamentul în energie: 50 — 54 la sută.

Comparând cele două tipuri vedem că: descreșterea capacității în funcție de regimul de descărcare este mai mică la acumulatorul «fer-nichel», care însă nu poate furniza, din cauza rezistenței interne mari, la nevoie o putere instantanee mai remarcabilă. Din cauza aceasta se întrebuițează foarte rar d. ex. la automobile, pentru demaraj, deoarece motorul electric de demaraj necesită, pentru a putea porni (accelerarea maselor) motorul de explozie al automobilului, pentru scurt timp un amperaj mare, pe care bateria cu acumulatori «fer-nichel» îl furnizează foarte greu.

Avantajul acumulatorului «fer-nichel» rezidă în soliditatea lui mai mare, (cca. 1200 descărcări), și greutatea lui mai mică decât aceea a acumulatorului plumb-plumb.

În schimb, din cauza tensiunii reduse, e nevoie de un număr aproape dublu de elemente, pentru a obține o anumită tensiune. În consecință crește și greutatea bateriei întregi în mod considerabil, așa încât avantajul greutății mai reduse a unității (acumulatorul) este astfel anihilat.

Alte dezavantaje importante ale acumulatorului «fer-nichel», față de acumulatorul cu plumb, sunt: randamentul destul de

reduc (54% față de 75%), variațiunea resp. descreșterea tensiunii la descărcare în limite mult mai largi (dela $1,48 \div 1,1$ volți, față de $1,97 \div 1,87$ la acumulatorul plumb-plumb) și în mod neregulat, adică: dela $1,48 - 1,25$ volți descreșterea rapidă, pe urmă lentă între $1,25 - 1,1$ volți. Din cauza aceasta randamentul în energie este mult mai mic, decât la acumulatorul cu plumb.

Scăderea principală și determinantă a acumulatorului «fer-nichel» este însă prețul lui ridicat, care este cca. de $1,8 - 2$ ori mai mare decât acela al acumulatorului plumb-plumb.

Din cauza acestor desavantajii, acumulatorul «Edison» n'a putut cuceri piața decât într'o măsură redusă. El nu se aplică astăzi, decât în cazuri, unde *rentabilitatea* exploatării joacă un rol subordonat. Pe C. F. germane d. ex. nu s'au echipat decât 4 automotoare pentru experiențe cu acumulatori fer-nichel. Pentru anumite cazuri speciale, cu un regim de exploatare deosebit de dificil, se întrebuințează mai ales în America un nou tip de acumulator denumit «*Tudor-Ironclad*». Denumirea (ironclad = «armat») denotă particularitățile lui: soliditatea, forța și durata, el însuși bazându-se pe același principiu plumb-plumb. Placa pozitivă o constituie o serie de electrozi cilindrici verticali în tuburi de ebonită, umplute cu materie activă (pastă de plumb) și cari sunt reunite între ele prin 2 bare transversale. Electrolitul este tot H_2SO_4 de o greutate specifică de 1,28.

Avantajile speciale ale acumulatorului «*Tudor-Ironclad*» sunt: nu are nevoie de curățire respectiv spălături și revizuiți, plăcile nu trebuiesc înlocuite, iar reparațiunile sunt reduse la un minimum.

Evident construcția specială «armată» implică un preț mai mare, ceea ce limitează întrebuințarea acestui gen de acumulator la cazurile, în care nu se atribue laturii economice resp. rentabilității exploatării a căii ferate, prea mare importanță.

Acumulatorul plumb-plumb, care este astăzi cel mai răspândit sistem în tracțiunea de cale ferată, înfățișează o dezvoltare resp. perfecționare continuă, începând dela primele aplicări ale lui până în prezent. Plăcile întrebuințate sunt de trei feluri:

- a) De mare suprafață;
- b) Placă de grilă (sau grătar) cu pastă de plumb (« plăci pastate »);
- c) Combinația acestor două tipuri a) și b).

Plăcile pozitive de mare suprafață se compun din lame de plumb pur, de o grosime convenabilă (2—4 mm), a căror suprafață activă este mărită prin numeroase palete (aripioare), obținute prin fuziune. Față de durabilitatea și rezistența mecanică mare a acestor plăci, constituie spațiul necesar precum și greutatea mai mare (prețul mai ridicat este compensat prin durata lor mai lungă) desavantajii considerabile, din care cauză se acordă azi preferință plăcilor de grilă cu pastă de plumb.

Bateria primelor automotoare germane (C. F. din provincia Pfalz) avea o greutate totală de 14 to și o capacitate 225 Aore; raza ei de acțiune era de 70 km. iar greutatea pe Aoră de 62 kg. La automotoarele duble din 1912, echipate cu o baterie de 18,6 to greutate, (168 elemente, 310 volți cu o capacitate totală de 368 Aore în 2 ore) greutatea pe Aoră este deja numai de 50 kg. Față de primele automotoare, aceasta înseamnă o creștere de *cca. 32 la sută a greutateii bateriei, în același timp însă* un spor de *63 la sută* al capacității și de *43 la sută* al razei de acțiune. Adăogându-se mai târziu câte o pereche de plăci (prin micșorarea distanței între plăcile unei baterii) s'a putut obține o nouă urcare a capacității (*de cca. 20 la sută*) și a razei de acțiune cu *30 la sută*. Mărind în continuu bateria *în înălțime*, păstrând însă suprafața de bază inițială neschimbată, s'a putut obține o rază de acțiune din ce în ce mai mare, până la 180 km cu o încărcare, pe lângă o capacitate de 562 Aore în 2 ore (a se vedea graficul No. 1 asupra creșterii capacității a bateriilor C. F. germane).

Trecându-se pe urmă la plăci de grătar cu pasta de plumb, s'au realizat din nou progrese însemnate în privința razei de acțiune și a capacității, reducând-se în același timp greutatea bateriei dela 50 kg. pe Aoră înmagazinată, la 31 kg/Aoră (2 ore) ceea ce corespunde unei greutate totale de 19,6 to a bateriei, având o capacitate de 552 Aore (2 ore), și la tipurile mai mari:

24,5 to cu o capacitate de 792 Aore (2 ore). Cu aceste baterii noi perfectionate, raza de acțiune s'a putut extinde la 300 km. (a se vedea graficul No. 4), care reprezintă variațiunea raportului: $\frac{\text{greutatea}}{\text{capacitatea}}$ 1898—1925).

Alte reduceri însemnate ale greutateii acumulatorului de tracțiune, raportate la unitatea de capacitate, s'au obținut în special în ultimii ani prin perfecționarea construcțiunii plăcilor de grătar, precum și prin îmbunătățirea mijloacelor de izolațiune între plăci. Acumulatorul construit azi cântărește numai 25,3 kg/Aoră și trebuie observat, că ultimul pas în această direcție nu s'a făcut încă.

III. EXPLOATAREA

Capacitatea bateriei de acumulatori exprimată în Aore, este variabilă în funcție de regimul de descărcare. Cu cât este mai mic curentul de descărcare și mai îndelungat timpul de descărcare, cu atât mai mare este capacitatea, și invers: ea descrește cu creșterea curentului de descărcare. Pentru a putea garanta un anumit regim de exploatare, întrebuintarea automotoarelor cu acumulatori electrici trebuie deci studiată cu îngrijire, ținându-se cont de greutatea trenului și viteza dorită pe panta cea mai mare a liniei considerate.

În privința aceasta prescripțiunile C. F. germane admit în general atașarea a 1—2 vagoane-remorcă *în palier*, și a unui singur vagon-remorcă pe linii cu pante până la 10‰. Automotorul singur poate însă urca și pante de 25‰—30‰, precum dovedesc o serie de linii exploatate cu acumulatori pe C.F. De exemplu linia Martignaco-San Daniele (lângă Udine) pe care se găsesc pante până la 25‰ pe o lungime de 2.500 m, viteza maximă pe această linie fiind de 35 km/oră în palier.

Amperajul la viteza maximă a vagonului încărcat, trebuie să corespundă aproximativ regimului de descărcare în 5 ore. La nevoie el poate fi în mod excepțional până la 50% mai mare, pentru a se evita o descreștere prea mare a capacității. În consecință viteza maximă, care se poate atinge la automo-

toare cu acumulatori, nu este nelimitată. Totuși vitezele realizabile până la cca. 70 km/oră în palier, sunt suficiente pentru majoritatea aplicațiilor practice.

Ar fi o concepție complet greșită a crede sau a afirma chiar, că transportarea unei « greutăți moarte » considerabile nu mai este astăzi compatibilă cu progresul și tendințele tehnicii moderne, nefiind rentabilă din punct de vedere economic. Utilitatea automotorului o determină *cheltuelile totale de exploatare* (inclusiv cele de întreținere și reînnoire a materialului rulant) și nu numai *cheltuelile de energie*. Ori, experiențele vaste câștigate de către C. F. germane, dovedesc, precum vom vedea mai târziu, că exploatarea cu automotoare cu acumulatori este cu toată greutatea lor mai mare, în anumite condițiuni, cel puțin tot atât de economică, ca aceea cu motoare termice. Din cauza numărului foarte redus al zilelor de reparație, (8—10%) ea este în multe cazuri chiar superioară și din punct de vedere economic, celei din urmă.

Chestiunea întreținerii bateriilor nu mai este astăzi o necunoscută ca odinioară, ci a fost rezolvată în mod satisfăcător. Casa furnizoare preia în schimbul unei redevențe fixe anuale sau a unei taxe kilometrice, întreținerea completă a bateriei, sau se obligă a revizui resp. verifica la anumite intervale de timp bateriile, a da instrucțiunile cuvenite personalului și a aviza din vreme asupra reparațiilor eventual necesare, asigurând astfel exploatarea și buna funcționare permanentă a lor.

Bateriile se încarcă în stațiuni de încărcare, instalate în gările terminus ale liniei, sau în stațiunile de domiciliu ale automotoarelor.

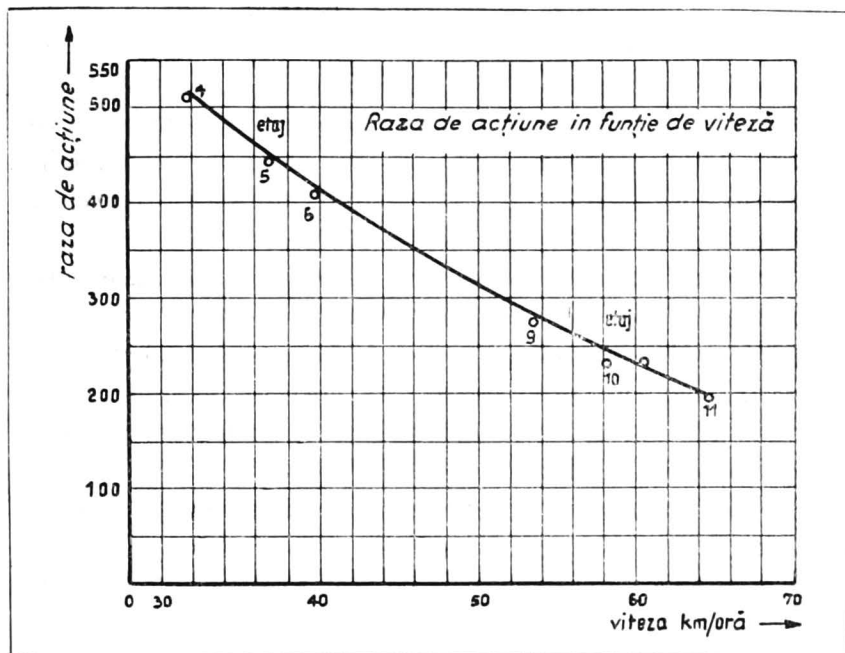
În majoritatea cazurilor energia necesară încărcării se va obține din rețeaua uzinei electrice locale, fie în formă de curent continuu, fie curent alternativ. Redresarea curentului alternativ (monofazat sau trifazat) se efectuează ușor cu redresoare:

a) Cu vapori de mercur;

b) Cu valve termo-ionice (Glühkathoden) sau în grupe convertisoare, (d. ex. un motor asincron trifazic cuplat direct cu un generator de curent continuu).

GRAFICUL No. 7.

Conform datelor obținute la cursa de probă al modelului 1925 german,
indicate de Breuer și Kempf.



Instalațiunile și diversele dispozitive ale unei stațiuni de încărcare, sunt azi perfecționate și buna lor funcționare în orice condițiuni este pe deplin asigurată. Incărcarea se poate face în mod complet automat, fie pe automotor, fie prin înlocuirea bateriilor; ea durează în mod normal cca. 5 ore pentru o baterie complet descărcată. Există însă diverse dispozitive de încărcare accelerată sau rapidă, cu ajutorul cărora se poate încărca la nevoie, până la 80% din capacitatea bateriei în termen de 1 oră. Pentru acest scop, și în general pentru a se putea efectua o încărcare rapidă, cu amperaje mai mari, trebuie instalate prize de curent convenabile la automotoare, cari să permită utilizarea unui curent de încărcare mai mare. Pe de altă parte se pot efectua la nevoie încărcări parțiale în gări intermediare cu opriri mai îndelungate, mărindu-se astfel în mod considerabil raza de acțiune a automotorului. În mod foarte avantajos se vor încărca bateriile noaptea, prețul redus al curentului de noapte, oferit azi de toate uzinele electrice,

fiind foarte convenabil (2—3 lei/kWoră) și astfel de o importanță deosebită pentru exploatarea cât mai economică a tracțiunii cu acumulatori. Modalitatea cea mai practică și deopotrivă economică este de a ține o baterie de rezervă, care se montează ușor și repede (la C. F. germane în 15 minute) în locul celei descărcate, fie în stațiunea terminus, sau după nevoie în altă stațiune intermediară, sau în stațiunea de domiciliu.

În bateriile de rezervă, avem în plus un mijloc prețios de a mări raza de acțiune a automotorului.

Tracțiunea cu automotoare cu acumulatori permite utilizarea energiei electrice reziduale, considerație de o importanță economică deosebită, din punctul de vedere al unei mai bune utilizări a uzinelor producătoare de energie electrică.

Avantajele pur tehnice neîntrecute ale exploatării tracțiunii cu acumulatori electrici, ca:

a) Simplitatea mare, elasticitatea serviciului și siguranța exploatării;

b) *Independența* automotoarelor, având fiecare sursa lui proprie de energie;

c) Curățenia, lipsa de zgomot, fum, etc.;

d) Întreținerea foarte redusă în comparație cu alte sisteme de tracțiune, (dela 17 la sută din zilele de exploatare în 1926 a scăzut la 9 la sută în 1932 la C. F. germane) care, dispunând de baterii de rezervă, poate fi redusă și mai mult, au asigurat acestui gen de tracțiune un vast câmp de aplicațiuni:

1. În stațiunile finale și pe liniile de penetrație în orașe;

2. Pe linii locale și secundare;

3. În porturi, ateliere mari și în gări, ca locomotive de *manevrare*, și pentru transportul mărfurilor;

4. În fine, o aplicațiune mai mărunță, dar foarte importantă este transportul bagajelor pe cheiul gărilor.

Un avantaj însemnat și în special azi foarte important rezidă în posibilitatea transformării vagoanelor de persoane obișnuite, în automotoare. Modificările constructive și echiparea lor cu instalațiunile de mașini necesare, sunt relativ simple. Se pot astfel realiza economii importante prin utilizarea vagoanelor existente. În special pe C. F. italiene se întrebui-

țează astăzi numeroase automotoare obținute prin transformarea și adaptarea convenabilă a unor vagoane de persoane obișnuite.

IV. STUDIUL COMPARATIV DE RENTABILITATEA AUTOMOTOARELOR CU ACUMULATORI ELECTRICI FAȚĂ DE ALTE SISTEME DE TRACȚIUNE

Comparația diverselor sisteme de automotoare, în ce privește economia exploatării lor în baza cheltuelilor totale, este în general dificilă din cauză că, diferitele tipuri de automotoare diferă mult între ele în ce privește greutatea, puterea, numărul osiilor și alte date, importante pentru un studiu comparativ de rentabilitate. Numeroasele studii apărute în literatura de specialitate, diferă în consecință uneori mult unele de altele în ce privește rezultatele obținute resp. concluziunile la care ajung diferiții autori. Materialul statistic cel mai bogat, strâns și coordonat din numeroase exploatări de cale ferată, îl găsim în publicațiunile germane.

Vom releva studiile și calculele făcute de *Student* (director la C. F. germane) și *Kettler*, în baza datelor statistice ale C. F. germane. Nu vom insista în cadrul restrâns al unei conferințe asupra detaliilor calculelor, ci vom indica numai rezultatele obținute:

Studiul comparativ al lui *Kettler* cuprinde:

- a) 2 locomotive cu aburi, 1 de o construcție mai veche, cealaltă nouă de înaltă presiune, (60 atm.), cu supraîncălzire ambele cu câte două vagoane de persoane cu 120 locuri de șezut;
- b) 1 automotor cu acumulatori electrici model 1925;
- c) 1 automotor de explozie 75 c. p.;
- d) 1 automotor cu motor Diesel de 80 c. p.

Pentru liniile în palier, *automotorul cu acumulatori ocupă locul al doilea*, cheltuelile totale de exploatare (inclusiv amortizarea, serviciul capitalului, etc.) de km. parcurs fiind de 65 Pfg/km față de 70,3 resp. 74,5 la locomotivele cu aburi, 67,0 la motorul de explozie și 59 Pfg/km la motorul Diesel.

Student compară în calculul său de rentabilitate:

- a) 1 automotor cu 4 osii, 2×90 c. p., motor de benzină;
- b) Idem, cu motor Diesel de 150 c. p.;

- c) Idem cu motor Diesel de 2×90 c. p.;
- d) Idem, cu 2 osii și motor Diesel de 90 c. p.;
- e) Idem, cu motor de benzină de 100 c. p.;
- f) 1 automotor cu acumulatori electrici cu 4 osii, cu motoare de 2×100 c. p.

Raportând cheltuelile totale de exploatare la 100 m^2 suprafață utilă și km. parcurs, *Student* obține următoarele rezultate:

- a) 98,30 Pfg/km. și 100 m^2 la automotorul cu acumulatori;
- b) 135,00 Pfg/km. la automotorul de benzină cu motor de 2×90 c. p.;
- c) 131,00 Pfg/km. la automotorul Diesel cu motorul de 150 c. p.;
- d) 103,00 Pfg/km. la automotorul Diesel cu motor de 2×90 c. p.;
- e) 168,00 Pfg/km. la automotorul de benzină cu 2 osii, motor de 100 c. p.;
- f) 152,00 Pfg/km. la automotorul Diesel cu 2 osii, motorul de 90 c. p., din care reiese, că *automotorul cu acumulatori este cel mai economic*, comportând cheltuelile cele mai reduse de 98 Pfg/100 m^2 , km. față de 168 Pfg/100 m^2 , km. ale automotorului de explozie (benzină).

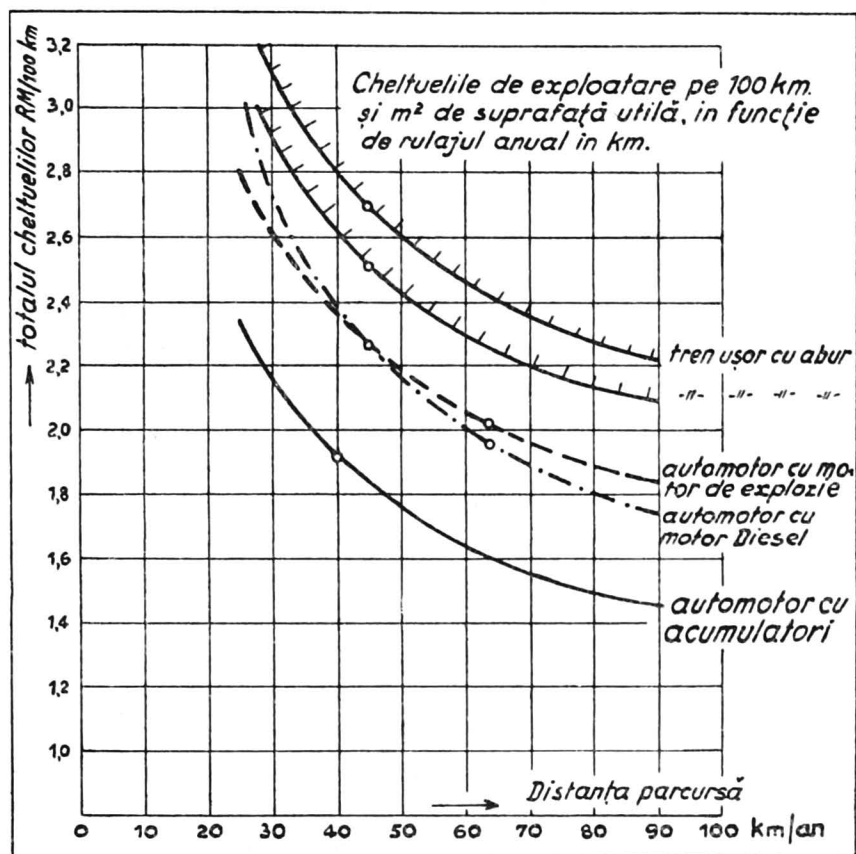
Rezultatele obținute de diverșii autori, cari raportează cheltuelile totale la 1 km. și osie sau la 1 km. parcurs de automotor, nu concordă unele cu altele, din cauza bazelor de raport adoptate, diferite (numărul osiilor, greutatea vagonului, etc.), la diverșii autori.

Luând însă ca termen de comparație cheltuelile raportate la m^2 de suprafață utilă și km. parcurs ($\text{m}^2 \text{ km}$), obținem o bază comună, aplicabilă tuturor sistemelor de automotoare, independent de puterea lor sau numărul osiilor. În plus avem un mijloc de a confrunța direct cheltuelile totale de exploatare cu veniturile exploatării. Dacă mai cuprindem totodată și factorul de utilizarea traficului, adică raportul: *numărul locurilor oferite: numărul locurilor ocupate*, ceea ce revine la adoptarea ca unitate de raport a 1 km. și pasager transportat, în loc de 1 km. și osie, atunci putem obține într'adevăr rezultate reale și exacte, care pot fi concludente. Interesante sunt și rezultatele obținute

GRAFICUL No. 8.

Din acest grafic rezultă de asemenea superioritatea economică a automotorului cu acumulatori — cheltuelile fiind iarăși raportate la 100 km. și m^2 de suprafață utilă. — Cel mai scump sistem este trenul ușor cu aburi.

(Indicat de *Friedrich* în studiul său « Der Eisenbahntriebwagen »).



de *Friedrich* (« Der Eisenbahntriebwagen ») în baza datelor mai recente ale C. F. germane și a unui studiu amănunțit al chestiunii rentabilității diverselor sisteme de tracțiune. Concluziile la care ajunge *Friedrich* se desprind din graficul No. 8 și sunt foarte favorabile tracțiunii cu acumulatori. Cheltuelile raportate la 100 m^2 și 1 km. în funcție de rulajul anual, sunt cele mai mici la acest gen de tracțiune, și anume la oricare rulaj. Urmează automotoarele Diesel în locul al doilea și pe urmă automotoarele de explozie.

Thiel a făcut de asemenea numeroase calcule de rentabilitate, servindu-se în lucrarea sa (« Wirtschaftlichkeitsfrage des Eisenbahntriebwagenverkehrs ») de datele statistice cele mai recente ale C. F. germane. Rezultatele obținute de *Thiel* sunt cuprinse în graficele No. 9 și 10 și arată o situație favorabilă a automotorului cu acumulatori; graficele arată și în cazurile examinate de *Thiel* superioritatea automotorului cu acumulatori față de automotoarele Diesel și de explozie.

Cele mai mari cheltueli le comportă după toți autorii, tracțiunea cu locomotive cu aburi (trenuri ușoare). Raportul de cheltueli a diverselor sisteme raportate la trenul ușor cu aburi, este după *Friedrich* de: 91 la sută pentru automotoarele Diesel, 81 la sută pentru automotoare de explozie și 69 la sută pentru automotoare cu acumulatori (100 la sută este trenul ușor cu aburi).

Confruntând cheltuelile, raportate la m^2 de suprafață utilă și 1 km., calculate de diverșii autori, găsim o concordanță relativ bună.

Caracteristic pentru automotorul cu acumulatori este că: *cheltuelile fixe și de întreținere sunt mici, iar cele mobile sau variabile mari*. La motorul Diesel raportul între diversele cheltueli este invers. *Cheltuelile fixe sunt mari, iar cele mobile (variabile) reduce*.

Raportul între cheltuelile fixe și cele variabile crește cu rulajul anual. Rezultă deci că:

Pentru rulajuri mari este în general preferabil automotorul Diesel (dela 150.000 km. în sus), iar pentru rulajuri medii și mici, automotorul cu acumulatori electrici este cel mai avantajos sistem de tracțiune (rulajuri până la 120.000 km. pe an).

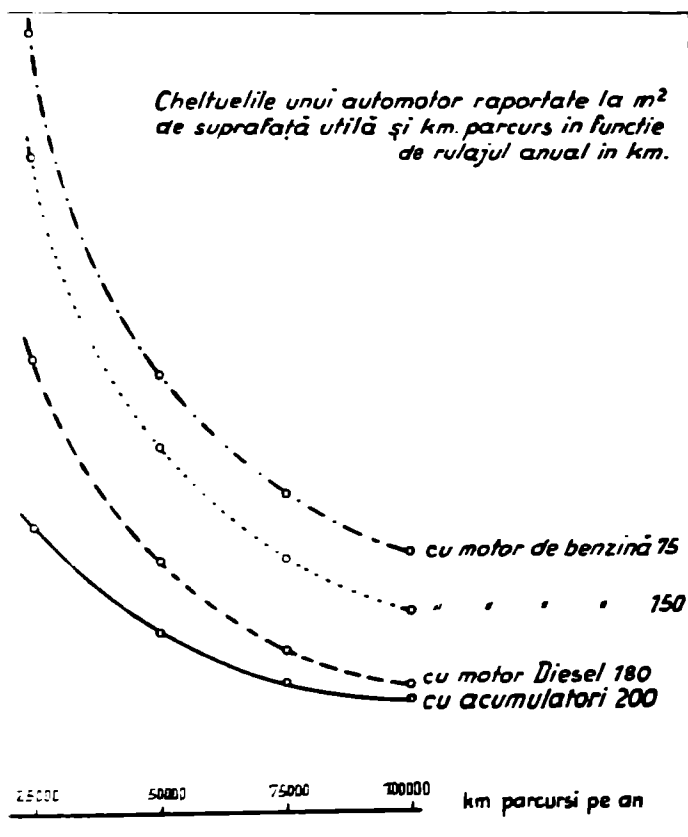
Trebue relevat, că în majoritatea studiilor comparative, publicate în Germania, se compară în general automotoare Diesel și de explozie de construcție mai recentă (și deci mai perfecționată) cu automotorul cu acumulatori model 1925. Ori este știut, că în anii din urmă s'au realizat progrese remarcabile mai ales în construcția automotoarelor Diesel. Pe de altă parte este cert, că și automotorul cu acumulatori, model 1925, este încă susceptibil de ameliorări importante, mai ales în privința reducerii greutateii vagonului, printr'o construcție mai ușoară

GRAFICUL No. 9.

Arată raportând cheltuielile la m^2 de suprafață utilă și km. parcurs, automotorul cu acumulatori este cel mai economic. Totodată că : la rulajul anual / peste cca 150.000 km. anual / motorul Diesel devine cel mai economic / la intersecția celor două curbe /.

de Thiel în lucrarea sa « Beiträge zur Wirtschaftlichkeitsfrage des Eisenbahntriebwagenverkehrs »).

(C) denumiri sistemelor de automotor indică puterea în C. P. a motoarelor).



rirea capacității bateriilor. Astfel s'ar evidenția și exploatarea economică, ce se poate realiza cu această soluție.

Amortizarea adoptată pentru motoarele termice și calculele de rentabilitate citate, sunt de asemenea prea mici. *Student*, de exemplu, introduce în

calculul său o cotă de 12% pentru amortizarea motoarelor Diesel și de explozie și a angrenajelor de transmisiune, ceea ce corespunde unei durate de 8 ani. Experiențele practice ale exploatării au dovedit însă că nu se poate adopta o cotă de amortizare mai mică decât 20—25%, ceea ce corespunde unei durate de 4—5 ani. De altfel nici durata unui autobuz, care funcționează în condițiuni mai favorabile decât un vagon de cale ferată, din cauza pneumaticilor elastice intercalate între vehicul și cale, care amortizând șocurile și sguduiturile, menajează motorul și angrenajul de transmisiune — nu este mai mare decât 4—5 ani. Ori în tracțiunea de cale ferată nu se pot întrebuința motoare uzate, care nu mai garantează o exploatare ireproșabilă, cum din nefericire se întâmplă adeseori peste măsură la autobuze, mai ales la noi.

Un mijloc important de a mări rentabilitatea tracțiunii cu acumulatori *este recuperarea energiei*. Ea implică adaptarea convenabilă a motoarelor, pentru a putea funcționa după nevoie ca generatoare, recuperându-se astfel energia cinetică, ce devine disponibilă la oprire sau în pantă. Problema se reduce în fond, la crearea posibilității de a varia după plac forța electromotrice în raport cu tensiunea bateriei.

În recuperare, forța electromotrice trebuie să fie mai mare decât tensiunea bateriei, până când în mers normal ea este inferioară acesteia. Lucrul acesta se obține prin reglajul excitației motorului. Problema se reduce deci în fond la compundarea motoarelor respectiv la întrebuințarea de motoare cu excitație în derivație.

Evident, examinarea detaliilor tehnice recuperării ar depăși cadrul unei conferințe. Ne vom mulțumi deci a scoate în relief rezultatele remarcabile, ce se pot obține în privința aceasta.

În majoritatea cazurilor aplicațiunii tracțiunii în curent continuu, se aplică azi recuperarea. La tramvaiele din Paris se recuperează 25—30% din energie, la cele din Roma de asemenea cca. 30%. Pe linia St. Paul-Chicago, recuperarea energiei este de cca. 25%.

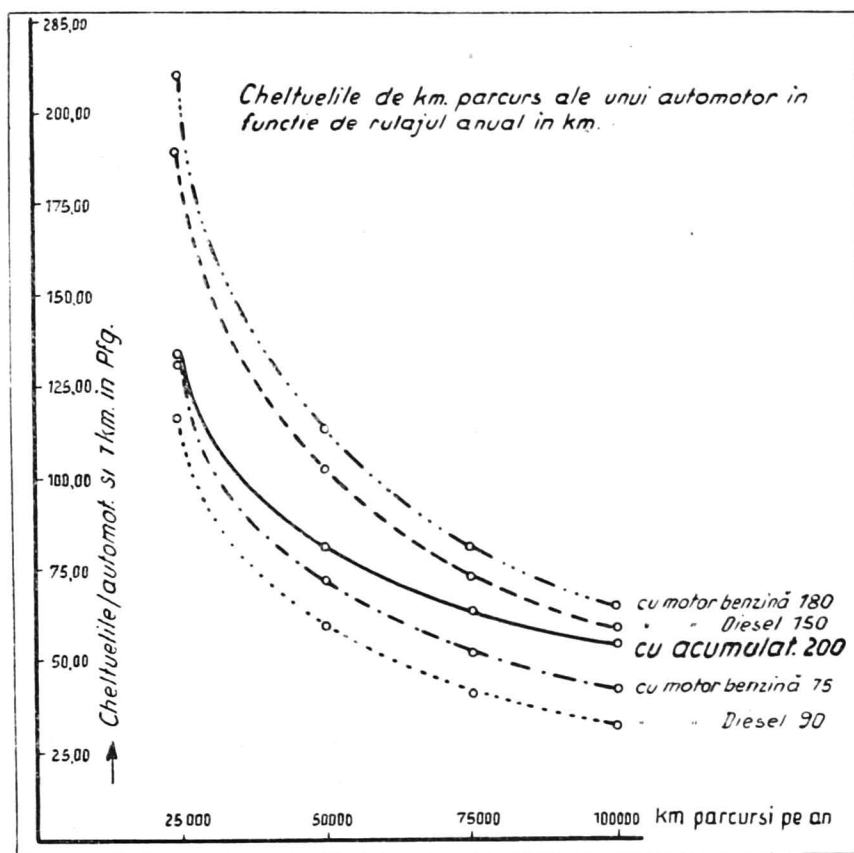
Experiențele făcute de către C. F. germane au dovedit, că în funcție de pantă se poate recupera energia în proporții

GRAFICUL No. 10.

Arată că, acestea sunt în general mai reduse la rulajuri până la cca 130.000 km. anual la automotoarele cu acumulatori, dacă comparăm unități aproximativ egale; peste această limită motoarele de combustie devin mai avantajoase.

(Indicat de Thiel în lucrarea sa « Beiträge zur Wirtschaftlichkeitsfrage des Eisenbahntriebwagenverkehrs »).

(Cifrele atașate denumirii sistemului de automotor indică puterea în C. P. a motoarelor)



de la 5% pe pante de cca. 7‰, până la 25% pe pante de 30‰. (la automotoare cu acumulatori).

În Italia a dat adoptarea recuperăției pe linia Salusso-Revelo-Barge (Torino) cu pante și opriri numeroase, rezultate apreciable, care au contribuit în mod considerabil la scăderea cheltuelilor de exploatare. Diferența cheltuelilor de exploatare

între cele 3 sisteme de tracțiune reiese din experiențele făcute pe această linie pe o distanță de 100 km. Cele 3 sisteme sunt:

1 locomotivă cu aburi cu 2 vagoane—remorcă de 30 to, 80 locuri;
1 automotor de explozie (benzinol) 100 c. p. de 30 to, 80 locuri;
1 automotor cu acumulatori electrici de 22,1 to, 80 locuri.
Cheltuelile totale de *tren/km. au fost:*

- a) Locomotiva cu aburi, 4,98 fr. belgieni;
- b) Automotor de explozie, 5,47 fr. belgieni;
- c) Automotor cu acumulatori, 2,54 fr. belgieni.

Au fost deci examinate trei unități aproape egale cu același număr de locuri, pentru a se putea compara direct, veniturile din exploatare cu cheltuelile totale.

Superioritatea economică a tracțiunii prin acumulatori față de celelalte două sisteme: cu aburi și cu motoare de explozie, este în cazul de față impresionantă (100%).

Experiențele excelente făcute cu un mare număr de automotoare cu acumulatori pe C. F. italiene, mai ales în anii de după războiu, au determinat pe directorul Societății Tramvaielor Piemontese, d-l Lo Balbo, a face o comunicare interesantă, amănunțită și documentată la congresul Asociației Internaționale a Tramvaielor și C. F. locale, din anul 1930 (în Varșovia). Pe lângă rezultatele favorabile obținute cu automotoarele italiene, d-l Balbo a insistat în special și asupra progreselor însemnate, realizate cu acest gen de tracțiune în Germania de cca. 25 ani încoace.

La congresul Asociației Internaționale de C. F. din anul 1930 (în Madrid), automotoarele cu acumulatori au format de asemenea obiect de discuții minuțioase în continuarea conferinței d-lui Lo Balbo, manifestându-se un viu interes general pentru ele. La adunarea generală a societății «L'industrie de voies ferrées et des Transports Automobiles» din Iunie 1931 (în Lille) a ținut președintele, d-l M. Jeancard o conferință despre rezultatele foarte satisfăcătoare obținute *pe C. F. franceze* cu tracțiunea prin acumulatori. În prezent se proiectează în Franța construirea a 6 automotoare cu acumulatori armați de o capacitate de 800 Aore.

Greutatea vagonului ocupat 33,2 to.
 Numărul locurilor de șezut 56
 Raza de acțiune 200 km.
 cu o încărcătură a bateriei.

Automotorul are o lungime totală de 14.280 mm., chassis-ul este montat pe două boghiuri. Distanța între pivoții boghiurilor este de 9500 mm. Vagonul are 4 osii, și la cele 2 capete câte o platformă, lungă de 1935 mm., pentru conductorul vagonului. Platformele sunt separate de interiorul vagonului prin câte o ușă cu culisă, iar băncile sunt așezate dealungul părților laterali, perpendicular pe axa longitudinală a vagonului, în modul obișnuit la vagoanele C. F. R. cl. III-a.

Controlerul are 11 etaje de reglaj pentru pornire și mers, repartizate astfel:

La conexarea în derivație a celor 2 jumătăți de baterie:

4 etaje cu rezistență, și

1 etaj pentru câmpul de excitație plin;

1 » » » » » redus cu 50%;

La conexarea în serie a celor 2 jumătăți:

3 etaje de rezistență;

1 etaj pentru câmpul de excitație plin;

1 » » » » » redus cu 50%.

Pornirea (până la etajul 10) se face în medie:

În palier, pe un drum de . . . 2250 m.

În timp de 180 sec.

până la atingerea vitezei de 60 km/oră.

Bateria se compune din 168 elemente « Tudor » plumb-plumb, având o capacitate totală de 384 Aore (3 ore,) și 344 Aore (2 ore), și este montată sub caroseria vagonului în 2 cutii interchangeabile.

Energia necesară pentru încărcarea bateriei este de cca. 170 kWore. Bateria de rezervă prevăzută se poate monta ușor și repede în locul celei descărcate. Automotorul este echipat cu un motor în serie de 103 kW., 310 volți, 370 Amp., 860 ture/min., viteza maximă în palier este de 60 km/oră.

Accelerația automotorului proiectat va fi de 0,4 m/sec². Automotorul poate merge pe pante până la 17°/00, cu o viteză de 39 km/oră.

Raportul angrenajului de roți dințate este de 68/16 (1:4,25).

Comanda motorului se face prin câte un controler instalat la ambele extremități ale vagonului. Vagonul este prevăzut cu o frână pneumatică și una mecanică de mână. Iluminarea este electrică, iar încălzirea se face cu un calorifer cu apă caldă.

Tracțiunea cu automotoare cu acumulatori poate fi introdusă pe o serie întreagă de linii ale C. F. R., unde exploatarea cu aburi este în prezent nerentabilă și deficitară. Experiențe, ce s'ar putea face pe diferite linii C. F. R., ar demonstra avantajile acestui gen de tracțiune.

În ce privește posibilitatea aprovizionării cu energie electrică în condițiuni convenabile, «Statistica Uzinelor Electrice din România» (1931) arată că, din punctul acesta de vedere, aproape toate liniile C. F. R. existente azi, pot fi exploatate prin acest gen de tracțiune, având cantitățile necesare de energie electrică la dispoziție în toate punctele mai însemnate ale rețelei C. F. R. În mod avantajos se va putea profita pentru încărcarea bateriilor de curentul eficient de noapte, care este azi oferit pe prețul convenabil de 2—2,50 lei/kWh.

VI. CONCLUZIUNI

Calcululele de rentabilitate menționate sunt adaptate condițiilor de exploatare și mijloacelor tehnice ale C. F. germane care evident nu corespund în totul situației date la C. F. R. Ținându-se seamă de condițiunile speciale la C. F. R., trebuiesc mărite în primul rând cotele pentru dobândă capitalului și amortizarea părții constructive a vagonului. Această majorare se aplică aproape în aceeași măsură la toate tipurile de automotoare comparate, prin urmare rezultatul final nu va fi influențat prin această majorare în ce privește raportul dintre diferitele tipuri considerate.

În ce privește amortizarea pentru instalația motrică și organele de transmisie, precum și cheltuelile de reparație și întreținere, chestiunea este cu totul alta.

În Germania se socotește pentru amortizarea motorului și a transmisiei automotoarelor termice o cotă de 20% din

cheltuelile respective de investiție, iar pentru întreținere se socotește o cotă de 10% din prețul total de cost al automotoarelor respective. Pentru exploatarea pe C. F. R. ambele cote trebuiesc de sigur majorate cu cel puțin 25—30%.

La automotorul cu acumulatori se calculează în Germania 5% amortisment pentru echipamentul electric de tracțiune, iar pentru întreținere se socotește 4% din costul părții constructive și al motorului de tracțiune. Bateria nu se consideră la amortisment și întreținere, cheltuelile respective fiind cuprinse în prima kilometrică, plătită fabricii furnizoare, care în schimb se obligă, a menține bateria întotdeauna în stare bună de funcțiune.

Din cele arătate mai sus rezultă, că automotorul cu acumulatori va fi, în ce privește cheltuelile fixe anuale, relativ mai avantajos la exploatarea pe C. F. R., față de Germania, decât automotoarele termice, ceea ce se mai accentuează și prin considerarea capitolului: « personal de conducere ». În Germania faptul, că automotorul cu acumulatori poate fi condus de un simplu vatman, pe când pentru conducerea automotoarelor termice se cere personal specializat, este luat în considerație prin introducerea lefurilor mai ridicate pentru conducătorii de automotoare termice față de conducătorii automotoarelor cu acumulatori. *Thiel*, de exemplu, consideră o diferență între cheltuelile respective de 5,5%. La noi diferența aceasta va fi de sigur mult mai mare. Leafa unui mecanic primar clasa I, care trebuie luat în considerație pentru conducerea automotoarelor termice, este cu 20% mai urcată decât leafa unui mecanic elementar clasa I, care poate fără îndoială fi însărcinat cu conducerea automotorului cu acumulatori, conducere care nu este mai complicată decât aceea a unui vagon de tramvai.

La *cheltuelile variabile* trebuie relevat, că în exploatarea pe C. F. R., ele vor fi relativ mai scăzute decât în Germania pentru *automotoarele termice*, combustibilul fiind la noi mai efitin. Prețul curentului de încărcare este de asemenea mai redus la noi decât în Germania, dacă confruntăm prețul mediu adoptat (de ex. de *Thiel* în calculele sale) de circa 8 Pfg/Kwh, ceea ce ar reveni la circa lei 3,20 Kw/oră. Ori, prețul mediu

al Kworei curent de noapte, care de preferință va fi utilizat pentru încărcarea bateriilor, este la noi de 2—2,50 lei Kwora.

Redevența kilometrică pentru întreținerea bateriilor va fi în schimb mai urcată la noi decât în Germania (cu circa 25—30%), din cauza numărului de automotoare mai redus, a condițiilor de exploatare mai dificile pe C. F. R., precum și a cheltuelilor de fabricațiune mai ridicate. Consumul de energie specific mai mare la automotoarele mai mici, preconizate pentru C. F. R., trebuie să fie de asemenea considerat.

Plusul de cheltueli prin redevența kilometrică și consumul de energie mai urcate, la automotoarele cu acumulatori, nu va depăși însă valoarea cheltuelilor suplimentare în urma amortismentelor și întreținerii mai ridicate la automotoarele termice (în exploatarea pe C. F. R.).

În concluziune se poate spune, că: automotorul cu acumulatori va fi și la noi superior celorlalte sisteme de automotoare, și anume în aceeași proporție ca și în Germania.

Pe lângă superioritatea economică, trebuiesc relevate însă avantajele neîntrecute tehnice, care nu pot fi exprimate în cifre, dar sunt de o importanță hotărâtoare. În privința aceasta este suficient a aminti numai siguranța exploatării la automotoarele cu acumulatori.

Toți autorii menționați, precum și o serie de alte personaje de o competență recunoscută în domeniul acesta, relevă în mod elogios avantajile atât tehnice, cât și economice, neîntrecute ale tracțiunii cu automotoare cu acumulatori.

Este deci de dorit, ca și C. F. R. să introducă cât mai curând acest sistem de tracțiune, consacrat prin rezultatele bune, pe cari le-a dat în toate țările care, în baza avantajilor mari tehnice și economice expuse, va contribui desigur într-o măsură însemnată la ridicarea rentabilității în exploatarea căilor noastre ferate.

BIBLIOGRAFIE

Dipl. Ing. Dr. *Kurt Friedrich*: « Der Eisenbahntriebwagen ».

Dr. Ing. *Alfred Thiel*: « Beiträge zur Wirtschaftlichkeitsfrage des Eisenbahntriebwagenverkehrs ».

« Die Reichbahn », 1931 (Mon. Of. al C. F. germane).

Revista « Elektrische Bahnen »

« L'industrie de voies ferrées et des transports automobiles ».

Revista « Verkehrstechnik »

» « Der Eisenbahnfachmann »

» « Verkehrstechnische Woche ».

APLICAȚIILE ELECTRICITĂȚII ÎN INDUSTRIA CARBONIFERĂ ¹⁾

de ST. GEORGESCU—GORJAN

Inginer la S. A. « Petroșani »

Pentru a vorbi despre aplicațiile electricității în industria carboniferă, e necesar să cunoaștem mai întâiu câmpul de activitate al acestei industrii. Vom cerceta apoi posibilitățile de acomodare ale electrotehnicii, față de condițiunile impuse de această exploatare particulară. Vom enumera avantajele și dezavantajele electricității, în raport cu celelalte forme ale energiei, introduse mai de mult în industria carboniferă. Vom examina, după aceea, cu oarecare amănunțime, diversele aplicațiuni întâlnite și vom arăta, în fine, progresul electrificării minelor de cărbuni, în străinătate și la noi.

I. GENERALITĂȚI

Industria carboniferă — ne referim în special la minele de huilă — pe lângă caracterul său primordial de industrie extractivă, a ajuns să înglobeze, în ultimul timp, un complex de uzini de prelucrare și înnobilare a materiei brute, cu numeroase exploatări anexe.

În linii mari, câmpul de activitate al unei mine de cărbuni se împarte în *subteran* și *suprafață*. În exploatarea subterană, unde are loc extracția produsului brut, deosebim următoarele operațiuni:

¹⁾ Conferință ținută în ziua de 3 Aprilie 1933 în ciclul organizat de « I. R. E. ».

a) *Deschiderea și pregătirea*, adică ansamblul lucrărilor făcute pentru a se ajunge la cărbune;

b) *Abatajul*, sau extracția propriu zisă a produsului, care se face la locul de muncă, în stratul de cărbune;

c) *Transportul* cărbunelui în subteran, din abataj spre puțurile de extracție;

d) *Transportul* cărbunelui, din mină la suprafață, prin puțuri sau galerii principale.

În afară de aceste operațiuni esențiale, altele, nu mai puțin vitale, trebuiesc efectuate și anume:

e) *Aerajul* rețelei de galerii subterane și a locurilor de muncă;

f) *Evacuarea apelor* de mină;

g) *Rambleiajul*, adică umplerea, parțială sau totală, a spațiilor de unde s'a scos cărbunele, cu piatră, pentru evitarea surpărilor;

h) *Iluminatul* galeriilor și încăperilor subterane.

La suprafață, câmpul de activitate al unei exploatări miniere este vast. Mașinile de extracție, compresorii și ventilatorii se întâlnesc în mod invariabil, la suprafața tuturor minelor de cărbuni. În afară de acestea, căile ferate de diverse ecartamente, funicularele, lanțurile de transport, instalațiile de separare și spălare a cărbunelui, de uscare a mărunților, de brichetaj, de coks și subproduse, etc., completează, într'o foarte largă măsură, industria propriu zis extractivă. Vom reveni, ceva mai departe, asupra unora din aceste diviziuni de exploatare.

II. ELECTRICITATE SAU AER COMPRIMAT ?

Față de pericolul, pe care îl reprezintă — în stare latentă — orice mină cu galerii subterane, la adâncimi de sute de metri, prima condițiune, care se cere unei exploatări raționale, este *siguranța*. Se vor prefera deci, dintre formele aplicabile ale energiei, acelea care oferă garanții de siguranță, în gradul cel mai mare. În mod practic, în subteran nu se utilizează decât electricitatea și aerul comprimat, adică energia cea mai economică, față de una dintre cele mai puțin eficiente forme ale energiei. Aerul comprimat prezintă însă un înalt grad de siguranță. Într'adevăr, dat fiind pericolul de explozie al meta-

nului (sau grisou-ului), aerul comprimat elimină orice posibilitate de aprindere, cauzată prin utilizarea energiei la locul de muncă. Prin expansiune, temperatura aerului comprimat scade, deci încălziri exagerate ale motoarelor sunt a priori excluse. Producerea de scântei e imposibilă, iar prin amestecarea aerului expandat, emis de mașini, cu aerul minei, se obține un plus de oxigen (dar și o viciare a aerului, din pricina prafului iscat).

Mulțumită prețiosului aport de siguranță, aerul comprimat ar fi rămas fără concurent în subteran, dacă energia electrică n'ar poseda acea calitate extraordinară, de adaptare la aproape toate condițiunile de lucru cunoscute. După cum un motor electric poate lucra sub apă, tot astfel el va fi capabil să lucreze și într-o atmosferă grizutoasă, dacă se iau măsurile necesare, pentru evitarea încălzirii și producerii scânteiilor.

Dar introducerea electricității în subteran, odată condițiile elementare de siguranță satisfăcute, înseamnă, nu numai o considerabilă îmbunătățire a rentabilității, dar și o contribuție la mărirea siguranței însăși, prin combaterea multor accidente, având cauze independente de felul energiei utilizate (cum ar fi, de exemplu, surpările). Vom recunoaște totuși, că electricitatea introduce, prin natura ei, două elemente noi provocatoare de accidente, și anume, pericolul atingerii și cel al curenților vagabonzi. Asupra acestor surse de pericol vom reveni, arătând că accidentele provocate de ele sunt foarte puțin frecvente, în proporție cu numărul total de accidente din subteran, mulțumită măsurilor de siguranță introduse în ultimul timp, la instalațiile electrice. Înainte de a discuta elementele de pericol potențial, față de cele de securitate, proprii întrebuințării electricității în minele de cărbuni, ne vom ocupa o clipă de latura economică a chestiunii.

III. PROGRESUL ELECTRIFICĂRII MINELOR

Electrificarea minelor pe scară întinsă, este o urmare a condițiunilor speciale ale economiei postbelice. Electrificarea s'a început în minele de potasiu, unde elementul siguranță joacă

un rol cu mult mai redus, și a sfârșit prin a se impune și în minele de cărbuni. În afară de legea progresului, care comandă să utilizezi, acolo unde piedecile au fost înlăturate, energia cea mai nobilă, cea mai maniabilă și cea mai rentabilă, electrificarea minelor a fost corolarul dificultăților crescânde, prin care trece industria carboniferă, în special, dela războiu încoace.

Pe de o parte, o continuă scădere a prețului cărbunelui, pe toate piețele mondiale, provocată de concurența națională și internațională; pe de altă parte, neîncetate măririi de salarii, întovărășite de micșorarea timpului de lucru și de un lung cortegiu de sarcini fiscale sau de asistență socială; în plus, cerințele crescânde ale cumpărătorilor, după produse de mai bună calitate. Deci, un șir de împrejurări, măbind prețul de revenire și o concurență aprigă, care scade prețul de vânzare, în proporții nebănuite. E timpul marilor dumpinguri internaționale, exercitate pentru promovarea exportului. Formula aceasta, devenită clasică și perfecționată de Soviete, am aplicat-o și noi, în diverse domenii (la exportul zahărului și grâului, de pildă). Un dumping natural favorizează Anglia, dela deprecierea lirei sterline. Inșă, cu toate împrejurările valutare excepționale, industria carboniferă engleză suferă și astăzi pierderi sistematice: într'adevăr, prețul mediu de vânzare, pro tonă, al cărbunilor englezești a fost în 1932, de 13s7d, sau cu 9 pence inferior prețului mediu de cost, care a atins 14s4d. Din nefericire, dumpingurile nu se mărginesc a fi internaționale, ci tind spre o aplicare intensă, în cuprinsul aceleiași țări.

Așa dar, prețul de revenire al cărbunelui avea, la începutul decadei trecute, o tendință îngrijorătoare de urcare. Acest fapt, împreună cu accentuata criză de producție, a avut drept efect trist închiderea a numeroase mine, dar și o urmare salutară: întinsa raționalizare a lucrului subteran. Înainte, acest lucru se efectua după legi proprii, într'un tempo mai mult lent, inerent unei categorii speciale de lucrători, cum sunt minierii. Raționalizarea a introdus mecanizarea, deci noțiunea unui ritm de lucru, a unui tempo viu, continuu și cu tendință de accelerare. Mecanizarea a condus, indiscutabil, la electrificare.

Iată, pe scurt, elementele de conjunctură, care au favorizat răspândirea electricității în minele de cărbuni. Un alt punct hotărâtor pentru progresul electrificării, a fost crearea super-centralelor termice, utilizând combustibilul la locul de producție, în mod foarte economic. Minele de cărbuni, ca mari producătoare de energie electrică, au dat un impuls puternic folosirii electricității, pentru propriile lor necesități.

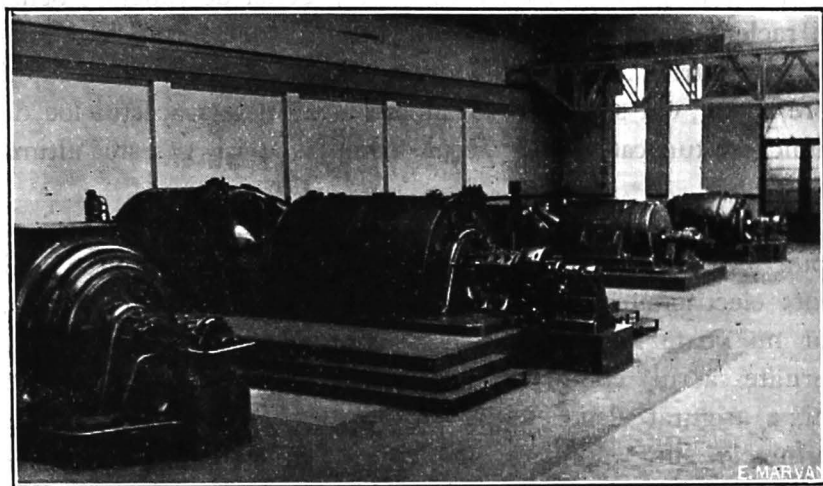


Fig. 1. — Centrala electrică din Vulcan a Societății « Petroșani »:
4 turboalternatoare trifazate 5.500 V, 50 Hz,
însușind 15.100 kVA.

Nu vorbim de suprafața minei, unde răspândirea electricității tinde să devină universală. Aci, motorul trifazat asincron e auxiliarul indispensabil oricărei mașini. De aici au pornit primele impulsuri de penetrație în subteran. Dela spălătorii, fabrici de brichete, de coks, electrificarea a trecut la căile ferate la zi, a acaparat acționarea ventilatorilor, a compresorilor și caută să înlăture cu totul vaporii, dela mașinile de extracție. Împreună cu sistemele Ward-Leonard și Ilgner, motorul asincron trifazic, secondat de demaroare speciale, înconjurat de nenumărate dispozitive, care-i împrumută suplețe, siguranță și economie, și-a asigurat locul predominant, în acționarea mașinilor de extracție.

După aceea, electricitatea s'a scoborît în fundul pământului, spre a mîna pompele centrifuge, la sute de metri sub nivelul solului, spre a răspîndi aerul proaspăt, din galeriile de aeraj, în colțurile cele mai inaccesibile, cu ajutorul unor ventilatori mici, spre a transporta cărbunele în trenuri lungi, conduse de locomotive cu trolley sau acumulatori; a pătruns mai departe, spre abataj, mijlocind transportul mecanic al produsului, prin jghiaburi oscilante, benzi de cauciuc, benzi cu raclete, planuri înclinate, etc. Pornind dela rampele puțurilor, electricitatea a dat lumină peste tot și a înaintat rapid spre abataj, dar s'a oprit, șovăitoare încă, în fața acestui loc de muncă întunecat, unde aerul comprimat își găsește ultima justificare.

Unelte pneumatice, robuste, maltratate, s'au opus și se opun încă, aruncării lor la fier vechiu. Aici, progresul e mai lent: electricitatea se transformă perfect în cuplu și mișcare, dar nu poate realiza cu aceeași ușurință lovituri, șocuri, cum permite aerul comprimat. Totuși, lupta ce se dă de câțiva ani, a asigurat electricității victoria parțială: mașinile de tăiat cărbunele, sunt acționate, în majoritate, prin motoare asincrone; lumina electrică a ajuns în abataj, dînd lucrătorului mai multă stăpînire asupra materiei și apărându-l mai bine de pericolele locului de muncă. Randamentul progresează în mod neînterupt, avînd ca urmare scăderea prețului tonei de cărbune. Din păcate, alte elemente (creșterea salariilor și mai ales necesitatea unei preparații complicate a produselor) anihilează, în parte, efectele creșterii de randament, făcînd ca prețul de revenire să urmeze o curbă oscilatorie, cu slabă tendință de amortizare.

Cum vedem, electricitatea a pătruns și în subteran. Ezită încă, înaintea ciocanelor de abataj, unelte percutante, pînă acum fără posibilitate practică de înlocuire. Dar reducerea la minim a consumului de aer comprimat va avea ca urmare desființarea compresorilor mari dela suprafață și înlocuirea lor prin unități mici, portabile, acționate electric și instalate în subteran. Asemenea agregate se întîlnesc deja frecvent, în marile bazinuri carbonifere străine.

În rezumat, față de celelalte forme ale energiei, întrebuințate în exploatările miniere, situația electricității este următoarea:

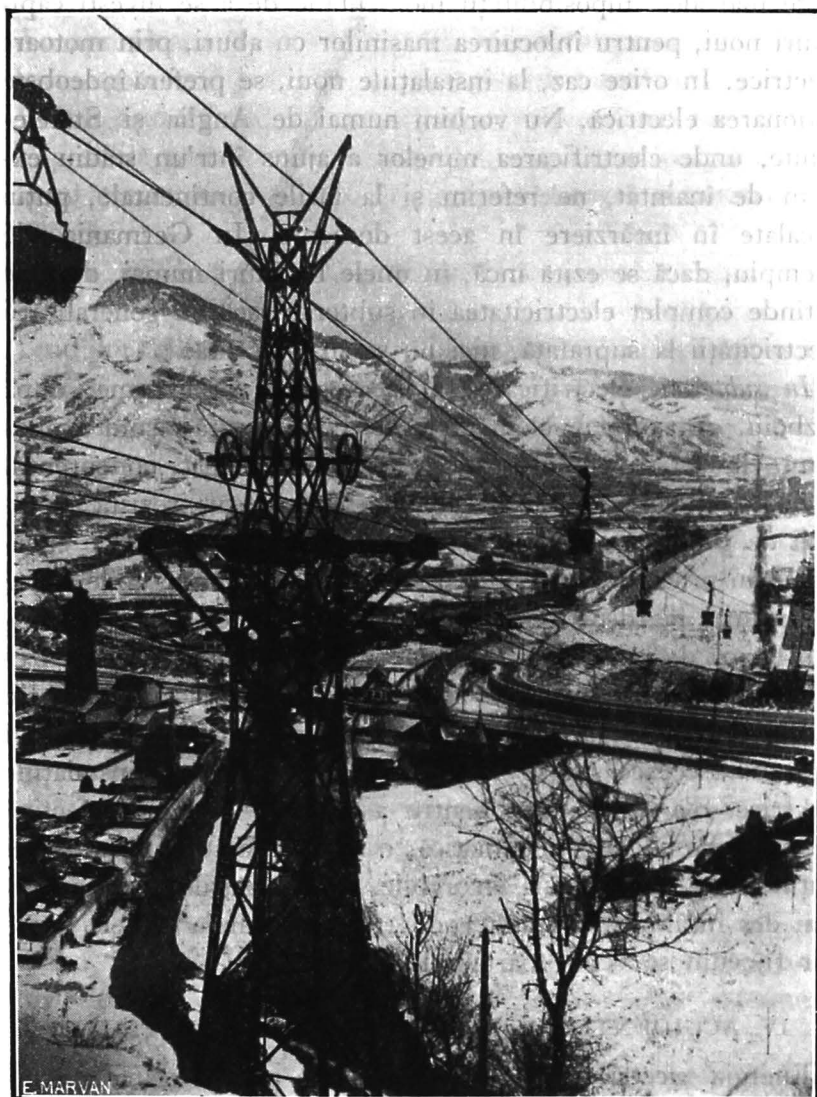


Fig. 2. — Funicularul Aninoasa-Petrila al Societății « Petroșani » (capacitate orară 100 t., lungimea traseului 5.900 m.), acționat prin motor asincron trifazat de 64 kW., cu poli variabili.

La suprafață, unde nu poate fi vorba — în general — decât de concurența aburului, energia electrică are tendința de a se

impune exclusiv. Dacă se găsesc încă mașini mari de extracție, compresori și ventilatori, acționați cu vaporii, faptul se datorește mai ales imposibilității momentane de a se investi capitaluri noi, pentru înlocuirea mașinilor cu aburi, prin motoare electrice. În orice caz, la instalațiile noi, se preferă îndeobște acționarea electrică. Nu vorbim numai de Anglia și Statele Unite, unde electrificarea minelor a ajuns într'un stadiu extrem de înaintat, ne referim și la țările continentale, puțin decalate în întârziere în acest domeniu. În Germania, de exemplu, dacă se ezită încă, în unele bazine numai, de a se extinde complet electricitatea în subteran, asupra generalizării electricității la suprafață, nici nu se mai discută.

În subteran, electrificarea a făcut progrese enorme, după război. Am arătat elementele de conjunctură; vom explica acum, în câteva cuvinte, de ce aerul comprimat, concurentul exclusiv al electricității în abataj, nu a putut rezista facultății de penetrație a celui mai economic transmitător de energie. Prin procesul comprimării și al răcirii indispensabile, aerul comprimat pierde o bună parte din energia ce i s'a transmis sub formă de căldură. El e deci condamnat a priori la o mizerabilă eficiență. Afară de aceasta, transmiterea aerului prin conducte este supusă unor pierderi apreciabile, de ordinul 25—40%, ceea ce nu se întâmplă mai niciodată în instalațiile electrice. S'a dovedit că, pentru a produce o muncă efectivă de 1 C. P. pe cale pneumatică, e nevoie, la suprafață, de cel puțin 7 C. P., în cazuri favorabile, iar în cazurile nefavorabile, mai des întâlnite în practică, de 17 C. P. Randamentele totale vor fi, cum se vede, foarte rele.

IV. ACCIDENTE POSIBILE ȘI MĂSURI DE PROTECȚIE

Energia electrică, prin măsurile luate pentru evitarea accidentelor, ajunge să egaleze — în privința siguranței — aerul comprimat, adăugând în plus — pe lângă economia introdusă în exploatare — noi elemente, care contribuie la *mărirea siguranței*. De exemplu, o bună iluminare electrică a abatajelor și galeriilor micșorează mult pericolul accidentelor prin surpare, dând lucrătorului posibilitatea de a observa din vreme

locul, unde cărbunile sau piatra se dislocă. De asemenea, prin mersul mai tăcut al motoarelor electrice, utilizate la acționarea jghiaburilor oscilante, mașinilor de havat, benzilor, troliilor, din apropierea locului de muncă, lucrătorul poate percepe mai lesne sgomotele particulare, care preced întotdeauna surpările. Vuetul asurzitor al motoarelor cu aer comprimat face aproape imposibilă prinderea altor sgomote, după cum praful iscat de aerul eșapat împiedecă vederea și îngreunează respirația muncitorilor.

Am spus însă mai sus că electricitatea introduce noi izvoare de accidente. Pe lângă pericolul exploziei metanului și al incendiilor, electricitatea mai poate da loc la accidente prin atingere și prin curenți vagabonzi. Ne vom ocupa mai de aproape de felul cum toate aceste accidente iau naștere, precum și de elementele care înlesnesc producerea lor. Vom deosebi, dela început, două clase de elemente de provocare a accidentelor, și anume: *a)* periclitarea instalațiilor, prin mediul înconjurător și *b)* periclitarea mediului prin instalațiile electrice.

Din prima clasă fac parte: umezeala excepțională a încăperilor miniere, vaporii acizi, spațiul restrâns disponibil în subteran, solicitări mecanice grele, prin manipulare barbară (termenul nu e exagerat), izbituri, surpări de roci, etc. Toate acestea pot provoca grave accidente, cu urmări, care nu se mărginesc, adesea, numai la stricarea materialului scump, ci dau loc și la incendii sau explozii. Pentru combaterea acestei clase de pericole posibile, s'au introdus construcțiuni speciale întărite, pentru motoare și pentru întreg echipamentul electric subteran, în general. Cităm, în speță, capsularea completă a motoarelor, sau protecția carcasei prin plăci de oțel, introducerea aparatajului în cutii robuste de fontă, etc.

Repetăm că mediul poate fi periclitat de instalațiile electrice prin atingere, explodarea metanului aprins de scânteii, incendii și curenți vagabonzi. Dintre toate, cel mai important este primul, adică pericolul atingerii. Din 11 accidente mortale, cauzate de electricitate, în 1927, în minele engleze, 9 au fost provocate direct prin atingerea unor părți sub tensiune, unul a fost o explozie de metan și ultimul incendiu.

A) **Accidente prin atingere.** Două elemente pot influența gravitatea accidentului prin atingere, și anume, după cum se știe, tensiunea instalației electrice și mărimea rezistenței totale, opuse trecerii curentului. Un accident mortal poate avea loc: *a)* când tensiunea instalației atinge e suficient de mare și *b)* când rezistența opusă de corp e mică. Primul caz se întâlnește rar în mine, unde tensiunile înalte sunt excepționale și unde măsurile luate, la asemenea instalații, sunt de natură de a face improbabil un accident. Accidente serioase, chiar mortale, au loc însă la tensiuni de ordinul 110 V., sau mai mici, tocmai din cauza valorii excepțional de reduse a rezistenței întâlnite de curent.

Redăm, pe scurt, câteva considerații asupra factorilor ce favorizează accidentele de acest fel, după Prof. Dr. W. Philippi. Este evident că valoarea intensității curentului de trecere prin corpul uman este dată de raportul $E:R$, în care R este compus din următoarele:

Rezistența de contact, între corpul omenesc și partea sub tensiune;

Rezistența interioară a corpului uman;

Rezistența de contact, între corpul uman și pământ;

Rezistența de izolare a polului neatins.

Din aceste rezistențe parțiale, singura care rămâne neinfluențată de condițiile speciale ale subteranului este rezistența interioară a corpului uman. Aceasta variază în limite destul de largi, fără a întrece, însă, în general, valoarea 1000 ohmi. Mărimea rezistenței corpului e influențată de valorile tensiunii și frecvenței și de durata atingerii, și anume *scade*, când aceste mărimi cresc. Subt o tensiune de 2000 V, 50 Hz., de pildă, rezistența medie a corpului scade la cca. 250 ohmi.

Rezistențele de contact, între corpul omenesc și partea atinsă și între corp și pământ, sunt înrăurite mult prin umiditatea minelor. Măinile ude, încălțăminte plină de apă, fac ca aceste rezistențe să se apropie de zero. Tot așa, rezistența de izolare a polului neatins nu are, în genere, valori satisfăcătoare. În cazul c. f. electrice, cu întoarcerea curentului prin șine, valoarea rezistenței de izolare, care ne interesează, e chiar nulă.

Iată deci că, din cele 4 componente ale rezistenței de trecere, 3 sunt influențate peiorativ, prin relele condiții din subteran.

Luăm cazul extrem, când rezistențele influențabile sunt nule, iar rezistența interioară a corpului e de 500 ohmi. Curentul minim mortal, la frecvența 50 Hz., variază între 25 și 50 mA. Cu ultima valoare, rezultă că e suficientă o tensiune de 25 V., între fir și pământ, pentru ca atingerea să fie ucigătoare. Pentru curentul trifazat, cei 25 V., echivalează cu o tensiune, între fire, de 44 V. Având în vedere însă, că am considerat un caz limită și că, practic, e oneros să se utilizeze asemenea tensiuni joase, se admit, în subteran, valori ceva mai mari, cu observarea unor stricte măsuri de siguranță.

Dintre acestea, cea mai importantă este punerea la pământ a tuturor părților metalice, supuse atingerilor fortuite, utilizarea a numeroase prize bune de pământ și legarea lor împreună, prin fire de joasă rezistență. Cablurile electrice întrebuințate în subteran sunt, în general, prevăzute cu un fir suplimentar, pentru priza de pământ. Armăturile lămpilor electrice se fac din fontă sau tablă groasă, iar becurile se acoperă prin clopote solide de sticle și coșuri de protecție. De asemenea, se prevăd numeroase mijloace de scoatere a diverselor mașini și aparate electrice de sub tensiune, înainte de a se avea acces la ele. Pentru căile ferate electrice miniere, cu fir de cale, măsurile de siguranță luate sunt mult mai variate; le vom arăta mai departe.

B) Accidente prin explozia metanului. Pericolul de explozie a metanului, prin scânteie electrică, este mai redus decât pericolul atingerii. Se poate spune că, grație condițiunilor severe impuse construcției motoarelor și aparatajului electric, pericolul exploziei grisou-ului este redus la ultima expresie, fapt care trebuie să risipească orice îndoială asupra siguranței de utilizare a electricității în atmosfera cu metan.

Pentru ca explozia să se producă, trebuie ca scânteia formată să aibă o temperatură de cel puțin 650°C. Protecția în contra metanului va tinde deci să împiedece apariția unor scânteii calde, sau, ceea ce e mai bine, să izoleze cât mai eficace părțile producătoare de scânteii, de metanul locului de muncă.

Capsularea completă a motoarelor cu inele și perii, sau capsularea numai a inelelor și periilor, este măsura cea mai eficientă, pentru separația scânteilor de atmosfera grizutoasă. Construcțiile vechi, care — pentru a asigura o mai bună ventilație — lăsa deschideri protejate prin site (ca la lămpile de siguranță) sau prin pachete de lamele metalice cu spații libere de 0,5 mm., nu sunt practice și s'au scos din uz. Rostul lamelor sau sitei era să răcească flacăra sau scânteia produsă, pentru a face imposibilă explozia, la un eventual contact cu metanul. Însă, din cauza prafului fin de cărbune, ochiurile sitei sau interstițiile lamelor se obturau și împiedecau ventilația, provocând deci încălziri inadmisibile.

O altă metodă de apărare în contra metanului este capsularea și punerea sub ulei a părților producătoare de scântei. Dat fiind însă că, de multe ori, în loc de înăbușirea flăcării, se provoacă aprinderea uleiului și deci incendiu, s'a interzis introducerea transformatorilor și întrerupătorilor sub ulei, în abataje, unde un incendiu ar fi catastrofal. Asemenea aparate sau mașini se admit numai în locurile bine aerisite.

În fine, cea mai bună protecție în contra exploziilor de metan este întrebuințarea motorului asincron trifazat, cu rotor în scurt circuit. Absența inelelor e o perfectă cheazășie, în contra producerii scânteilor. Protecția în contra apariției neașteptate a scânteilor, prin împrejurări anormale (de exemplu, o dezaxare a rotorului, uzarea excentrică a palierelor) se face prin mărirea siguranței electrice și prin apărarea mecanică a părților mai greu solicitate. Pentru a mări siguranța electrică, se scoabă limita de încălzire admisibilă cu 10°C ; se reduce temperatura conductorilor neizolați, la maximum 200°C ; se mărește izolația conductorilor și întrefierul dintre rotor și stator, cu 50%.

În Anglia, unde electrificarea este mai înaintată, s'a imaginat, nu de mult timp, un releu (Ringrose), care întrerupe legăturile electrice ale motoarelor, sub influența metanului. Când procentul de metan din aer ajunge $5/4\%$, se provoacă aprinderea unei mici părți din acest amestec gazos, intrat într-o capsulă ceramică, poroasă, în interiorul căreia se află un fir

incandescent de platină. Aerul grizutos din capsulă se diluiază și cauzează contractarea unei membrane, care întrerupe circuitul releului de minimă al întrerupătorului principal.

C) **Incendii.** Pericolele de incendiu și curenți vagabonzi sunt cele mai puțin frecvente. Un incendiu în mină este de temut mai ales la întrerupătorii și transformatorii în ulei, din motivul arătat mai sus. De asemenea, siguranțele explodate sau scurt-circuitele pot da naștere la focuri. Pentru evitarea acestor accidente, materialul utilizat în mină este de o robustețe excepțională; împărțirea curentului se face în cutii de fontă, capsulate, conținând secționatoare, siguranțe sau chiar întrerupătoare. Aceste cutii, legate împreună, formează tablouri de distribuție extensibile. Ele se compun, în general, din cutii mediane cu 4 capace laterale amovibile, la care se pot adapta, sus și jos, alte cutii, cu secționatori, siguranțe sau întrerupători. Aceste din urmă cutii, la rândul lor, se termină prin capete de cablu de construcțiune corespunzătoare. În cutiile mediane, extensibile spre dreapta și spre stânga, prin atașare de cutii similare, se găsesc barele de distribuție.

D) **Accidente prin curenți vagabonzi.** Accidentele provocate de curenții vagabonzi sunt cele mai rare, însă, având în vedere gravitatea lor, vom insista puțin asupra celor ce se întâmplă în asemenea cazuri. Curenții vagabonzi, cunoscuți dela tracțiunea electrică normală, au aceeași cauză în subteran, ca și suprafață și anume o proastă legătură electrică a șinelor de întoarcerea curentului. În mină, mai mult ca la suprafață, legăturile capetelor de șină se pot strica ușor și pot da naștere, în aceste locuri, la importante căderi de tensiune, datorite rezistenței apreciabile a discontinuității. S'au stabilit cazuri, când asemenea locuri defecte au dat căderi de tensiune de ordinul 10—15 volți. Prin terenul umed, conductele de aer comprimat, armăturile cablurilor electrice, etc., curenții vagabonzi își fac drum cu ușurință și se strecoară până la locul de muncă, unde pot cauza accidente catastrofale.

Explozarea patroanelor de dinamită se face, în minele de cărbuni, fie electric, fie prin fitil. Aprinderea electrică e *impusă*,

la locurile cu pericol de metan, deoarece scânteia va avea loc într'un punct determinat, unde, dealtfel, și așa trebuie să se întâmple explozia așteptată. Fitulul aprins este însă mijlocul infailibil pentru explodarea metanului eventual, chiar în imediata apropiere a artificierului, însărcinat cu împușcarea găurilor.

Împușcarea electrică de siguranță e supusă însă și ea acțiunii curenților vagabonzi, cari pot declanșa pe neașteptate explozia, în momentul când nu o aștepta nimeni. Redăm, după W. Vogel-Gleiwitz, un asemenea accident, întâmplat într'o mină din Silezia Superioară. La adâncirea unui puț orb, se legaseră capsele la cele două capete ale conductei electrice de aprindere. Înaintea declanșării, un artificier, venit să controleze dacă totul e în regulă, a fost omorât, printr'o explozie neașteptată și fără motiv imediat vizibil. Cauza aprinderii timpurii a capselor a fost stabilită ulterior: o cale ferată electrică se afla în apropierea locului de muncă. Circulația trenurilor fiind activă, curentul mare de șine a pricinuit, la o legătură defectă, o cădere de tensiune de câțiva volți, provocând — pe un drum de mai mică rezistență — curenți vagabonzi, cari au transmis la capetele firelor de împușcare, o tensiune suficient de mare, pentru declanșarea exploziei. Ajunge să spunem că, în general, capsele electrice sunt construite pentru tensiuni mici (1—2 V.), pentru a ne da seama, cu ce ușurință se pot ivi explozii timpurii, din cauza construcției defectuoase a căii.

Mijloacele pentru evitarea curenților vagabonzi sunt simple, dar trebuiesc impuse și aplicate conștiincios. În primul rând, se cere o perfectă legare electrică a porțiunilor de șină. Preferabil este să se așeze, paralel cu șinele, un cablu flexibil, legat la scurte intervale cu ele. În special la încrucișeri și macazuri, cablul acesta va aduce mari servicii, măbind considerabil conductibilitatea șinelor.

Am spus că armăturile cablurilor și al conductelor de orice fel (de aer comprimat, de apă), formează excelente căi de derivație pentru curenții vagabonzi. S'a pretins de aceea, ca șinele să fie perfect izolate, față de conducte și cabluri. Cum însă o bună izolație e imposibil de executat în mină, se recomandă soluția contrară, adică legarea electrică, în cât mai

multe puncte, a acestor conducte cu șinele. În felul acesta, curenții vagabonzi, după un scurt parcurs afară din șine, se întorc pe drumul normal. Aceasta echivalează cu limitarea zonei de acțiune a curenților vagabonzi. E o măsură destul de bună, deoarece locurile de muncă se găsesc, în mod normal, destul de departe de galeriile principale de transport.

Pentru evitarea accidentelor prin curenți vagabonzi, s'au imaginat și alte dispozitive de protecție, a căror descripțiune ar depăși cadrul ce ne-am impus. Un mijloc eficace de apărare contra exploziilor timpurii este și utilizarea capselor cu declanșare la tensiuni mai mari, cam 10—12 ohmi, valoare rar atinsă de curenții vagabonzi.

Construcțiile speciale și măsurile impuse prin regulamentele miniere, pentru mașinile, aparatele și instalațiile electrice, sunt deplin justificate, prin pericolele mai sus schițate. Eficacitatea măsurilor și gradul mare de siguranță, la care au ajuns instalațiile electrice miniere, se pot demonstra prin câteva date statistice. Accidentele mortale din subteran, în minele din U.S.A., provocate de întrebuințarea electricității, reprezintă, după datele din anii 1918—1925, numai 4% din totalul accidentelor mortale. Circa 50% din accidentele mortale au fost cauzate de surpări de piatră sau cărbune. Cu siguranță că o extensiune a iluminatului electric în abataje ar fi micșorat enorm de mult, tocmai această clasă de accidente.

Vom nota că, până în 1926, luminatul electric al abatajului era prost studiat, deci foarte puțin introdus. Peste câțiva ani, când luminatul mai bun al abatajelor se va generaliza, datele statistice ne vor arăta, în ce măsură accidentele prin surpări vor fi scăzut.

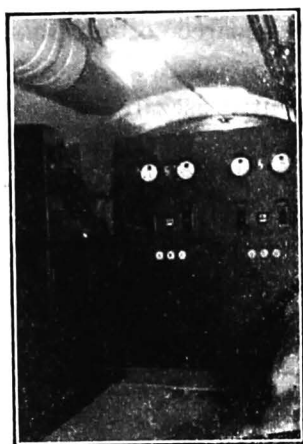


Fig. 3. — Stație subterană de redresori pentru calea ferată electrică la mina Ștefan-Lupeni.

V. PRESCRIPTIUNI DE SIGURANȚĂ

Să aruncăm acum o privire rezumativă, asupra minuțioaselor prescripțiuni, întocmite de Asociația Electrotehnicienilor Germani, în domeniul care ne interesează.

În privința punerii la pământ a părților supuse atingerii (armături de cabluri, carcase de motoare, cutii de protecție), prescripțiile V.D.E. impun construcția a numeroase prize, așezate în locurile foarte umede din subteran (șanțuri, fundul puțurilor, etc.), precum și la suprafață. Aceste prize de pământ vor fi bine legate între ele și legate electric cu șinele, conductele de aer comprimat și de apă, etc. Cu alte cuvinte, se prevede existența unei întinse rețele de punere la pământ.

Rezistența de izolare a instalațiilor electrice subterane, se admite a fi mai mică decât rezistența prescrisă pentru suprafață, deoarece o bună izolație e imposibilă, într'un mediu umed, cum e mina.

Pentru așezarea motoarelor și transformatorilor, se cer aceleași condiții ca la suprafață, accentuându-se, în mod particular, asigurarea unei suficiente aerizări.

Pentru tablourile de distribuție, se permit dimensiuni ale coridoarelor de manipulare, mai reduse ca la suprafață. Se exclud însă, materialele izolante higroscopice, ca marmora, ardezia, și se recomandă în special utilizarea cutiilor de împărțire, metalice, capsulate.

Tensiunea maximă de iluminat este de 250 volți. Lămpile electrice se vor acoperi cu clopote și coșuri de protecție, solide. Introducerea conductei se va face etanș; corpurile de luminat prevăzute cu întrerupători sunt interzise, tocmai din cauza imposibilității de a le etanșa.

Secțiunea minimă de conductă admisă în subteran este de $2,5 \text{ mm}^2$. Conductele neizolate nu se permit, decât ca fire de cale ferată electrică. Conductele izolate utilizabile în mină sunt: cablurile armate și conductele în vână de cauciuc, de construcție specială. Toate conductele de alimentare ale tablourilor de distribuție vor fi prevăzute cu secționatoare. Cablurile subterane se vor prinde cu agrafe de lemn, pentru fixare,

așezate la maximum 3 m. interval, pentru evitarea săgeților prea mari.

Instalațiile de semnalizare din puțuri se vor alimenta dela surse de curent independente, pentru a se elimina posibilitatea funcționării neașteptate a semnalelor, în urma unei puneri la pământ a rețelei generale de distribuție. În caz de dispariția tensiunii de semnalizare, un dispozitiv special va face atent pe conducătorul mașinii de extracție, asupra acestui fapt.

În încăperile cu pericol de metan, toate conductele electrice vor avea dispozitive de secționare sau întrerupere, așezate în încăperi fără metan, sau la lumina zilei. În aceste încăperi se vor utiliza numai motoare, transformatori, acumulatori, etc., protejați în contra metanului, prin mijloacele arătate mai înainte. Conductele neizolate nu se admit aci, decât pentru punere la pământ.

Pentru căile ferate miniere se va utiliza, pe cât posibil, curent continuu. Distanța dintre șine și fir va fi de minimum 1,8—2,2 m., după tensiunea aleasă, care va fi de maximum 750 V. Secțiunea firului de cale se va alege între 50 și 100 mm².

Locomotivele vor fi prevăzute cu dispozitive de scurt-circuitare, care să permită declanșarea întrerupătorului automat al liniei, sau să creeze o mare cădere de tensiune, pentru a face nepericuloasă atingerea firului de cale.

La toate ramificațiile căii și în linie dreaptă, la distanțe de maximum 1000 m. se vor pune secționatori, astfel montați, încât o legare, prin trolley, a celor două capete, în caz de întrerupere, să nu fie posibilă.

Firul de cale va fi dublu izolat. Porțiunile aceleiași șine vor fi eclisate electric, iar cele două șine legate transversal, la distanțe de maximum 100 m. Sudarea șinelor este de preferat și e perfect posibilă, din cauză că în mină nu se întâlnesc mari variațiuni de temperatură.

Distanța minimă, între firul de cale și eventualele țevi metalice, paralele cu linia, va fi de 0,4 m.

Locomotivele circulând în minele cu locuri grizutoase vor fi prevăzute cu 2 trolleyuri. Ele vor avea, pentru fiecare motor, siguranțe principale sau întrerupătoare automate. La locomo-

tivele cu acumulatori se va asigura o suficientă aerisire a bateriilor.

Transportul personalului, pe c. f. electrice, nu se va face în vagonete deschise, decât dacă se prevăd, la locurile de urcare și scoborîre, semnale luminoase colorate, perfect vizibile, care să arate clar, dacă pe porțiunea de scoborîre sau urcare firul a fost sau nu scos de sub tensiune.

Pentru împușcarea electrică cu curent intens, se admite o tensiune de maximum 250 V.; legarea la rețeaua de curent

intens se va face prin 2 întrerupătoare bipolare (unul de siguranță, altul de împușcare), spre a se evita o declanșare timpurie, din nebăgare de seamă. În apropiere imediată de patroanele cu exploziv, cele 2 fire ale circuitului vor fi scurt-circuitate cu un dispozitiv special, care se poate deschide, acționare la distanță, cu puțin timp înainte de închiderea întrerupătorului pentru împușcare. Scopul scurt-circuitării este de a împiedica acțiunea curenților vagabonzi, cari, găsind 2 ramuri ale unui circuit închis, vor prefera calea de mai mică rezistență a scurt-cir-



Fig. 4. — Tracțiune electrică în galeriile minei Ștefan-Lupeni.

cuitorului.

Pentru mașinile portative (de exemplu, mașini de găurit) se permite o tensiune stelată de maximum 125 V., sau o tensiune de 250 V. curent continuu. Punerea la pământ a carcaselor acestor mașini se va face cu cea mai mare îngrijire.

VI. NORME ASUPRA CURENTULUI UTILIZAT

Asupra felului curentului și mărimii tensiunilor utilizate în exploatările miniere, mai avem de spus următoarele:

Curentul universal introdus pe continent este cel trifazat, cu frecvența 50 Hz. În Anglia, unde — până de curând — cu-

rentul continuu avea o pozițiune destul de favorabilă, răspândirea curentului trifazat a făcut progrese simțitoare. Este evident că motorul asincron în scurt-circuit, este, din punct de vedere al simplității și siguranței, superior oricărui altuia. Utilizarea curentului continuu, parțial în Anglia și în general în Statele-Unite, se explică prin extensiunea mare a căilor ferate miniere subterane și de suprafață, în aceste țări. Pentru c. f. electrice, curentul continuu este elementul indispensabil. Importanța relativă a căilor ferate în economia mașinilor din minele americane sau engleze fiind preponderentă, s'a ajuns la extinderea curentului continuu la toate ramurile de aplicații. Dezavantajele notorii ale acestui sistem, în domeniul electricității miniere, au făcut însă ca, în Anglia cel puțin, să se adopte în foarte largă măsură curentul trifazat, pe care Germania și celelalte țări continentale îl acceptaseră de mult, unanim și indiscutabil. Noi nu vom lua deci în considerare decât acest fel de curent.

În minele foarte întinse, distribuția curentului în subteran se face, până la un punct central de împărțire, sub înaltă tensiune. Linii de 3000, 5000, 6000 sau chiar 10.000 V. se întâlnesc în mod curent. În stația de transformator subterană, se obține o tensiune secundară medie, pentru forță și o alta, inferioară, pentru iluminat. Tensiunile de forță, cele mai răspândite, sunt: 500 V., 380 V. și 220 sau 250 V. Cea mai frecventă este tensiunea normală 3×380 V., care permite — prin punct neutru — obținerea unei a doua tensiuni, utilizabilă pentru iluminat, adică 3×220 V. În general se preferă însă, pentru iluminat, 110—120 V., deoarece această tensiune se poate întrebuița, în abataj, la mașinile portative, la care se limitează maximul de tensiune la 120 V.

VII. UTILIZAREA ELECTRICITĂȚII ÎN ABATAJ

Vom încerca acum să trecem în revistă grupele principale de aplicațiuni ale electricității în industria carboniferă. Vom începe cu mașinile și dispozitivele, care ajută direct extracția produsului, adică împușcarea electrică, mașinile de găurit — rotative și percutante — și mașinile de havat sau tăiat cărbune.

Dislocarea cărbunelui din strat, în bucăți de dimensiuni variabile, se face, fie prin împușcarea cu dinamită (sau explozivi de siguranță), fie prin tăierea stratului cu mașini speciale, numite mașini de havat. În minele din Valea Jiului se utilizează ambele procedee, împușcarea prevalând însă, din cauza grosimii mari a straturilor existente. Tăierea cărbunelui cu mașini de havat nu se aplică decât în straturile subțiri, din motive de siguranță și rentabilitate. Pericolul prăbușirii masei de cărbuni peste lucrători este foarte accentuat, la straturile mai groase de 3—4 m. Într'adevăr, presiunea exercitată de roci asupra cărbunelui este, în acest caz, foarte mare și ajutarea dislocării, prin tăierea cu haveusa, ar putea da loc la grave accidente. Din punct de vedere economic, de asemenea, havatul este nerentabil, în cazul straturilor groase.

Împușcarea se face printr'o serie de operațiuni: *a)* practicarea unei găuri de 1,5—2 m. (sau mai mare) în cărbune; *b)* introducerea patronului cu exploziv în gaură; *c)* adaptarea unei capse la patron; *d)* aprinderea capsei, prin fitil, sau pe cale electrică.

A) Mașini electrice de sfredelit. Găurile se execută cu mașini de sfredelit, pneumatice sau electrice. Ciocanele de găurit, cu aer comprimat, imprimă, pe lângă mișcarea rotativă, și o acțiune de lovire; șocurile repetate ajută mult avansul sfredelului de oțel în masa de cărbune sau piatră, în special când piatra sau cărbunele e compact și dur. Nu mai repetăm argumentele, pentru care s'a căutat înlocuirea uneltei de găurit pneumatice, prin alta electrică. Vom adăuga numai că timpul de facere a unei găuri, cu mașina electrică, e inferior timpului necesar mașinii pneumatice. Mașinii electrice îi lipsește, însă, efectul percutant; de aceea s'a căutat să se adapteze puterea și turația motorului, după duritatea materialului de găurit.

Pentru cărbune moale sau de duritate medie, de exemplu, S.S.W. livrează mașini de găurit portative, cu o putere efectivă de 0,55 kW. și viteze între 245 și 325 rot/min.; pentru cărbune tare, puterea efectivă e mărită la 0,77 kW. și numărul de rotații la 490—600/min. Evident, motoarele sunt asincrone

trifazate, în scurt-circuit; au o viteză sincronă de 3000 rot/min.; reducerea vitezei se face prin angrenaje. Pentru o mai bună adaptare la condițiile dificile de lucru din abataj, motoarele sunt supraîncărcabile, în limite foarte largi (cu circa 125% peste sarcina normală). Evident că, la asemenea suprasarcini, randamentele scad considerabil (dela 80%, pentru puterea normală, la 50%, în suprasarcină).

Un factor, care interesează mult, este greutatea mașinii: ea nu trebuie să depășească anumite limite, din pricina oboselii la care e supus lucrătorul, ce o mănuește. Mașinile de găurit electrice nu întrec în greutate ciocanele de găurit pneumatice; ele au între 11 și 15 kg. În plus, mașinile electrice, nefiind percutante, nu au recul; este o însemnată oboseală în minus, pentru lucrătorul minier, liberat de sguđuiturile puternice ale ciocanelor pneumatice.

Mașinile de găurit electrice se execută neprotejate sau protejate în contra metanului. Măsurile de apărare, în acest caz, sunt: mărirea întrefierului motorului, capsulare completă, rezistență la presiuni interioare de 8 at., legătură fixă între mașină și conducta de cauciuc, iar la locul de legare cu conducta fixă, o priză specială, blocată, atâta timp cât contactele ei sunt sub tensiune.

Sfredelile adaptabile la mașinile pneumatice sunt dintr'o singură bucată de oțel; o bară lungă, cu ieșituri cu traseu helicoidal, terminată la capăt cu o floare sau tăiș, călit. La mașinile electrice, sfredelul e identic, cu excepția că tăișul e separat de corp, la care el se poate adapta, prin șurub și ghevint. Tăișul se face din oțel rapid, cu sau fără plăci de metal extradur, cum e Widia, fabricat de Krupp (metal ce se apropie de duritatea diamantului). Prin întrebuințarea tăișurilor cu metal extradur, găuritul electric a progresat enorm, căpătând un caracter de neegalată rapiditate.

B) Împușcarea electrică. Vom trece acum la împușcarea propriu zisă. Capsele electrice se leagă, fie câte una, fie în serie, la 2 fire, care constituesc, împreună cu ele și cu întrerupătorii, circuitul de împușcare. Sursa de curent este, de multe ori, un mic magnetou de joasă tensiune, care permite generarea

curentului și stabilirea circuitului, în momentul manipulării lui de către artificier; în acest caz, nu există întrerupător de împușcare. Se poate provoca aprinderea și direct din rețeaua de curent intens, cum am mai spus, prin mijlocirea a doi întrerupători. Primul trebuie să arate *vizibil*, dacă legătura cu sursa de curent e stabilită sau nu; al doilea trebuie să fie astfel construit, încât stabilirea contactului să poată fi făcută în momentul potrivit, nu în mod fortuit. Întrerupătoarele uzuale de împușcare sunt de fapt prize, la care introducerea contactelor în găuri se face prin apăsarea unei chei cu arc.

C) Mașini de havat. Mașinile de havat se întrebuințează pentru tăierea cărbunelui în stratele subțiri, deci se construiesc foarte plat. Tăietura are circa 1,50 m. în adâncime și se face la partea de jos a frontului de cărbune. Prin aceasta, se ușurează detașarea blocurilor, ne mai fiind nevoie decât de câteva explozii răslețe sau de întrebuințarea ciocanelor percutante de abataj (cu aer comprimat) pentru completa dislocare a masei de cărbune.

Tăietura mașinii de havat se face cu ajutorul unui organ în mișcare, prevăzut cu dinți din oțel special. Corpul mobil, care provoacă tăierea, este o bară, un disc sau un lanț ghidat. Barul, discul sau lanțul cu dinți e pus în mișcare printr'un motor cu aer comprimat sau electric. Acelaș motor, printr'un troliu, dă și o mișcare de translație întregii mașini, de-alungul frontului de cărbune. Mașina de havat e de fapt un puternic ferestruu continuu, automat, pentru tăiat cărbune. Toate organele de acționare sunt închise într'o carcasă aproape paralelipipedică, de construcție puternică și deosebit de joasă (cam 400 mm.); organul de tăiere, bară, disc sau lanț, iese din carcasă, lateral, la un capăt, la partea de jos.

Dat fiind că un motor pneumatic, adaptat la o mașină de havat, încarcă compresorul cu 100—150 C.P., pentru o putere efectivă de circa 15 kW., indiscutabil că se preferă, în locul lui, un motor electric de numai 15 kW. În plus, într'o oră, o haveusă electrică poate tăia 35—50 m² cărbune, pe când una pneumatică taie cam cu 30% mai puțin.

E interesant să vedem, la câte grele condițiuni au trebuit să satisfacă motoarele și aparatul electric al mașinilor de

havat, pentru a corespunde prescripțiilor de siguranță. Le enumerăm, după Dr. Ing. W. Philippi:

Rezistență la loviri, în contra acțiunii prafului, umezelii, etc.;

Siguranță contra exploziei metanului;

Înălțime mică de construcție;

Moment mare de pornire și puțină de supraîncărcare;

Inversiunea rapidă și sigură a sensului de rotație;

Simplicitate de manipulație și întreținere;

Posibilitate de întrerupere a conductei de cauciuc, dela întrerupătorul principal, în caz de suprasarcină exagerată, de dispariție a tensiunii, în caz de atingere a părților sub tensiune cu masa, în caz de întrerupere a conductei de punere la pământ;

Siguranța contra scoaterii prizei sub curent și contra punerii prizei, când întrerupătorul principal este închis.

Motorul se execută foarte solid; are, în exterior, forma unei cutii rectangulare, pentru a se adapta carcasei mașinii de havat. Carcasa motorului e din oțel laminat și e dimensionată pentru a rezista la presiuni interioare până la 9 ata., ca măsură de protecție contra metanului. Din același motiv, întrefierul se mărește; palierale sunt larg dimensionate, în general de tipul cu rulouri. Izolația bobinajului e de cea mai bună calitate. Pentru obținerea unui mare moment de pornire, fără utilizarea unui dispozitiv de demaraj (exclus fiind chiar întrerupătorul stea-triunghi, a cărui manipulare nu se face întotdeauna corect) se adoptă, în general, motorul cu dublă colivie. Un astfel de motor poate fi încărcat, trecător, cu încă odată sarcina lui normală.

Diversele întreruperi, în caz de suprasarcini, dispariție a tensiunii, etc., precum și blocările prizelor, au loc printr'un sistem ingenios de relee, interdependente. Schimbarea sensului de rotație se face cu un comutator cu contacte cilindrice, blocat astfel, încât manipularea lui să fie imposibilă sub tensiune. Comutatorul se deblochează, numai după deschiderea întrerupătorului principal. Pentru sistemul de relee e nevoie de o conductă auxiliară. Cablul special dintre motor și întrerupătorul principal, are în afară de cele trei fire de curent și de priza

de pământ, încă 8 fire subțiri, așezate spre periferia cablului și legate în serie între ele. Prin legătura în serie, cele 8 fire constituiesc de fapt unul singur, care e întrebuințat drept conductă auxiliară. Ea e constituită în felul acesta, pentru ca, în caz de stricare a izolației, să se rupă mai întâiu unul din firele periferice, care va întrerupe deci circuitul releelor, provocând deschiderea întrerupătorului principal și scoaterea cablului deteriorat, de sub tensiune.

D) **Unelte pereutante.** În sfârșit, pentru a termina cu mașinile de extracția cărbunelui, vom menționa eforturile onorabile, făcute de industria electrotehnică, pentru a construi mașini de găurit electrice, cu efect percutant. Asemenea unelte se întrebuințează uneori cu succes, în operațiunile de deschidere și pregătire, la care se lucrează mai mult în piatră. Trebuie să recunoaștem însă, că dificultățile transformării efortului uniform al motorului electric, într'un efort eminamente variabil, cum e cel percutant, sunt de natură de a împiedeca încă mult timp înlocuirea ciocanelor pneumatice, prin aparate similare electrice. În afară de dificultățile tehnice, un alt factor oprește răspândirea uneltelor percutante electrice: greutatea prohibitivă, care impune fixarea lor pe un tripied, în locul manipulării manuale. Repetăm că singurul domeniu stăpânit exclusiv de aerul comprimat este al ciocanelor de abataj, care servesc la spargerea masei de cărbune.

VIII. UTILIZAREA ELECTRICITĂȚII PENTRU TRANSPORTUL DIN ABATAJ

Trecem mai departe, la transportul cărbunelui, din abataj spre galeriile principale, care duc la rampele puțurilor de extracție. În mod primitiv, transportul se face cu mici vagonete, numite de abataj, încărcate la locul de muncă și împinse de muncitori, unul câte unul, până la « rol » sau « rostogol », un fel de jghiab amenajat în « suitoare », adică în galeria foarte înclinată, care leagă nivelul abatajelor cu nivelul sau orizontul de transport. La partea de jos a « rostogolului », obturat cu un capac amovibil, de lemn, se încarcă, prin cădere, vagonetele de mină propriu zise, trase mai departe de cai, trolii, funii

fără sfârșit, sau prin locomotive electrice, de benzină ori pneumatice, spre puț.

Mecanizarea înlocuește, în cazurile de dovedită rentabilitate, transportul acesta primitiv cu vagonete de abataj, împinse de oameni, prin organe speciale, adică jghiaburi oscilante și benzi de tot felul. Jghiabul oscilant este, după cum arată și numele, un jghiab de tablă groasă, extensibil, așezat pe scaune metalice cu rulouri, pe care poate luneca, astfel ca o mișcare alternativă transmisă lui, să-i imprime anumite smucituri, care fac ca materialul așezat pe jghiab să înainteze într'un sens dat. Mișcarea alternativă sau oscilantă e compusă din două curse: la prima, mișcarea se accelerează lent, căzând apoi brusc la zero, aproape de terminarea cursei — cea ce cauzează smucitura, deci progresarea materialului; la a doua cursă — de înapoiere — pentru ca materialul să nu revină în poziția inițială, prin regres, accelerația are loc brusc, pe când revenirea la viteza zero se face încet.

Jghiaburile oscilante pot transporta material pe teren orizontal sau în pantă, deci în sensul favorabil al gravitației. Ele se execută în lungimi până la 100 metri, pot transporta maximum 60 tone material/oră și sunt acționate, fie pneumatic, fie electric. Cele pneumatice sunt mai ieftine ca investiție, dar costă mult mai mult în exploatare; jghiaburile cu comandă electrică se comportă invers, din punct de vedere economic. S'a demonstrat, prin experiență, față de prețurile actuale, că jghiaburile oscilante electrice transportă mai ieftin tona de cărbune, decât cele pneumatice, începând dela o utilizare zilnică de 4 ore din 24. În practică, acesta e cazul cel mai frecvent.

Motoarele electrice utilizate la jghiaburi sunt asincrone în scurt-circuit, capsulate; au o viteză standard de 1450 rot/min., la 50 Hz. Pentru transformarea mișcării, se utilizează 2 perechi de angrenaje, în legătură cu diverse sisteme ingenioase, care imprimă barei de acționare a jghiabului o mișcare, după curba teoretică, pe care am arătat-o. De obicei, jocul de accelerații se produce cu ajutorul a 2 roți dințate eliptice, sau a 2 resorturi de tensiuni inegale. Demarajul motorului se face prin simplu

întrerupător cilindric, robust, având un dispozitiv de scurt-circuitare a siguranțelor, la pornire, pentru a se evita topirea lor, din cauza intensităților momentane mari (5—6 ori curentul normal).

Benzile de transport, de cauciuc sau metalice, înlocuesc jghiaburile, în cazul debitelor mai mari, distanțelor mai lungi, terenurilor accidentate și, în special, când transportul trebuie făcut în contra gravitației (până la 30°). Atât motoarele jghiaburilor, cât și cele ale benzilor se pot executa protejate contra metanului, în care caz prizele de curent sunt blocabile, aparatajul capsulat, iar cablul foarte flexibil și rezistent. Caracteristică e înălțimea redusă de construcție a motoarelor. Inutil să adăugăm că, pentru benzi, se întrebuintează aproape numai acționarea electrică; la jghiaburile oscilante, prevalează încă acționarea pneumatică.

IX. AERAJUL SECUNDAR CU VENTILATORI ELECTRICI

Înainte de a ne îndepărta de abataj, vom menționa că aerajul locurilor de muncă, aflate afară din drumul curenților provocați de ventilatorii dela suprafață, se face prin așa numitele ventilatoare de tuburi. Tuburi de tablă, de circa 400 mm. Ø, fac legătura între locul de muncă și o galerie sau suitoare, unde circulă aer proaspăt. Unul sau mai multe ventilatoare mici, intercalate în traseul tuburilor de tablă, aspiră aerul prost dela locul neaerisit, producând, printr'un vid parțial, o circulație a aerului din galeria ventilată. Există o marcată tendință de a se acționa electric acești mici ventilatori, în loc de a-i mâna cu aer comprimat. Motoarele sunt de construcție antigrizutoasă și au, fixate pe prelungirea axului, palete de ventilator.

X. ILUMINATUL ELECTRIC ÎN MINĂ

Acestea ar fi, în linii mari, aplicațiile electricității la locul de muncă subteran și în imediata lui apropiere. Dacă lăsăm la o parte mașinile de încărcat cărbune, întâlnite mai mult în U. S. A., nu ne mai rămâne decât să arătăm, pe scurt, situația iluminatului electric în abataj.

În mai toate țările cu întinsă industrie carboniferă, lampa de siguranță cu benzină tinde să dispară, tocmai pentru că siguranța ei lasă de dorit. Lampa cu acumulator alcalic, deși mai grea, îi ia peste tot locul, deoarece dă o lumină mai bună, e mai solidă și mai sigură. Proprietatea lămpii cu benzină, de a fi în același timp și avertizor de metan, va putea fi însușită și de lampa portativă electrică, la care se poate adapta un dispozitiv indicator de metan, bazat pe diferențele de culoare ale unui fir incandescent.

În mai toate minele, galeriile principale și traversările sunt luminate electric. Instalațiile sunt fixe, se utilizează cabluri armate, lămpi solide și aparataj capsulat. În abataj, unde situația se schimbă dela zi la zi, instalațiile de iluminat general, necesare în afara slabelor lămpi individuale, nu pot fi fixe; ele trebuiesc să urmeze abatajul în continuele lui peregrinări. Mai multe sisteme de iluminat electric sunt posibile: în primul rând, lămpi mari de abataj, individuale, cu mic magnetou interior, acționat pneumatic. Toate celelalte sisteme prevăd existența unei rețele de lămpi electrice, diferența între ele constând din modul de alimentare al lămpilor. Și anume, sursa de curent poate fi:

- a) Un generator transportabil, acționat pneumatic;
- b) O baterie de acumulatori mobilă;
- c) Priză de curent dela o cale ferată electrică subterană, direct sau prin convertisor, în cazul tensiunilor prea mari;
- d) Cablu de iluminat, tras dela suprafață;
- e) Un transformator de iluminat, bransat la rețeaua de forță subterană.

Le-am enumerat în ordinea crescândă a rentabilității. Sistemul prin transformator de iluminat, alimentând rețeaua de lămpi mobile, este cel mai economic. Aparatajul și întreaga instalație se poate executa, oricare ar fi sursa de curent aleasă, cu protecție contra metanului. Armăturile lămpilor sunt extrem de solide; sunt prevăzute cu un cârlig de fixare, iar introducerea cablului flexibil de gumă se face etanș, prin presetupe. Conductele sunt de tipul în vână de cauciuc și se înfășoară pe tobe mici metalice, care permit o mare mobilitate de

instalare. Toate coturile, teurile și armăturile în general, precum și aparatajul (întrerupători, prize) sunt executate special, de obicei din fontă, au introducere de cablu etanșe și sunt blocabile. Uzinele Siemens-Schuckert au dezvoltat un sistem foarte ingenios, care face posibilă o cădere uniformă de tensiune, independent de numărul lămpilor și unește iluminatul propriu zis, cu un sistem de semnalizare optică.

Câteva din avantajele *stabilite* ale iluminatului mai bun în abataj sunt: mărirea randamentului lucrătorilor, scăderea procentului de șist din cărbune, combaterea accidentelor prin surpări și dispariția acelei afecțiuni specifice minierilor, numită *nystagmus*, caracterizată prin clipiri involuntare și rapide.

XI. POMPELE CENTRIFUGE

Trecem la unul din domeniile stăpânite exclusiv de electricitate, în subteran, anume la pompele pentru evacuarea apelor, care sunt mașinile de primă necesitate ale oricărei exploatare miniere. După numărul de kWo. folosite pentru acționarea lor, pompele ocupă locul prim în subteran, oricare ar fi gradul de mecanizare al minei de cărbuni. Apele subterane, și în special apele provenite dela rambleiajul hidraulic (adică dela locurile unde cărbunele scos s'a înlocuit prin piatră măcinată, proiectată puternic, cu ajutorul unui curent de apă, ce se scurge apoi în anumite bazine) trebuiesc evacuate la suprafață, pentru ca lucrările miniere să nu fie inundate.

Pompele cu piston au dispărut aproape de tot, fiind înlocuite cu cele centrifuge, care au — cu tot randamentul lor, puțin inferior — nenumărate avantaje, dintre care cel mai de seamă e acela de a putea fi acționate electric, prin cuplaj direct, la viteze de ordinul 1500 sau 3000 rot/min. O pompă cu piston, cu 120 rot/min., însemnează un salt îndrăzneț, din punct de vedere constructiv, în acest domeniu al tehnicii, obișnuit cu viteze foarte reduse. Odată cu pompa cu piston, aburul a fost eliminat definitiv din subteran.

Motoarele asincrone, cu inele, domină acest câmp de utilizare. Construcția lor a fost normalizată, viteza standard fixată

la 1500 rot/min., la sincronism. VDE prevede 3 tipuri de motoare de pompe: protejate contra picăturilor, a apei proiectate și complet capsulate, cu ventilație prin conducte de aer. Motoarele pot fi construite și antigrizutos, luându-se cunoscutele măsuri de apărare. Ca pornitoare, se utilizează cele cu apă și sodă, sau cele cu contacte subt ulei ori controlleri subt ulei. Tablourile de distribuție ale pompelor se capsulează în fontă

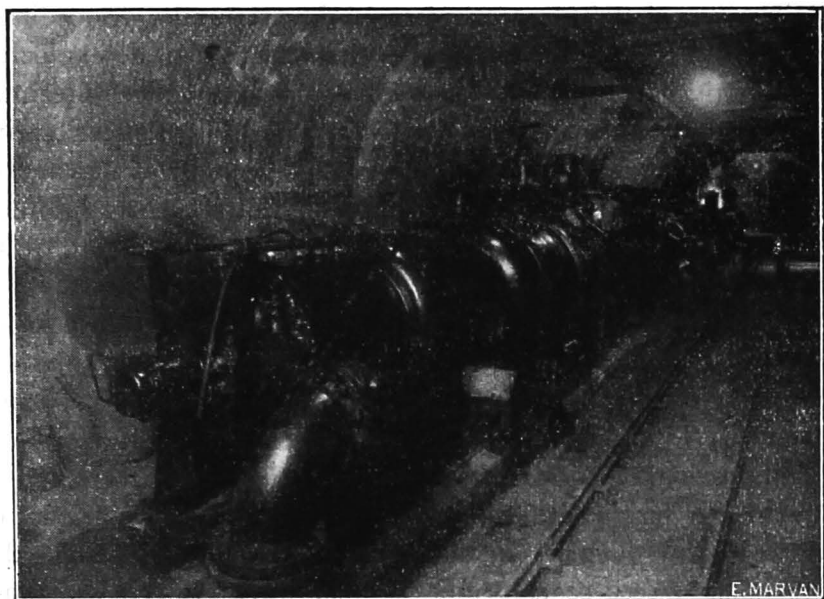


Fig. 5. — Stațiune subterană de pompe centrifuge la mina Petrila a Societăți « Petroșani ».

și se fac etanșe. Intotdeauna, la puterile mari (peste 400 kW.), se întrebuințează motoare cu tensiuni înalte, până la 6000 V. Peste 1200 V., bobinajul se asfaltează, spre a se obține o izolație de cea mai bună calitate.

Pompele pentru evacuarea apelor la săparea puțurilor sunt verticale și capsulate, cuplate cu un motor electric tot vertical, complet închis și răcit prin circulație de apă. Ambele mașini sunt montate pe un cadru comun, care poate fi scoborât în puț, pe măsura înaintării.

XII. CĂI FERATE ELECTRICE SUBTERANE

Înainte de a aborda capitolul mașinilor de extracție, mașini de suprafață, vom vorbi despre căile ferate electrice. Trenurile de vagonete în galeriile subterane pot fi duse la rampele puțurilor, prin trei feluri de locomotive (ne vorbind de cai de mină); locomotive pneumatice, cu benzină și electrică. Locomotivele cu aer comprimat de 150—200 at. sunt foarte scumpe în exploatare, prin însăși natura lor; cu toată siguranța mașinilor pneumatice contra metanului, presiunile de ordinul 200 at. constituiesc ele însele un permanent pericol de explozie. Locomotivele cu benzină, deși ceva mai economice, prezintă mari neajunsuri; mai întâiu cutia de viteze, supusă deteriorării, apoi cheltuieli mari de întreținere, putere limitată la maximum 20 C.P., ceea ce e puțin, în cele mai multe cazuri; în fine, ele produc o considerabilă viciere a aerului subteran, prin gazele de eșapament.

În definitiv, mijlocul de tracțiune subterană cel mai comod rămâne locomotiva electrică, introdusă deja de mult timp în exploatarea miniere (anul trecut — 1932 — i s'a serbat cincantenarul). Transportul cu locomotive electrice e ușor și economic, deoarece aceste mașini — prin cele 2 motoare serie — prezintă o elasticitate considerabilă la diverse sarcini, au o viteză destul de mare de mers și regularitate desăvârșită de funcționare, ceea ce contribuie la înlănțuirea perfectă a operațiilor succesive mecanizate, spre atingerea unui ritm rațional de muncă.

Locomotivele electrice, întrebuințate în minele de cărbuni, sunt de 2 feluri: cu acumulatori și cu fir de cale. Cele cu acumulatori se întrebuințează, de obicei, în apropierea abatajelor, pentru înlocuirea benzilor și jghiaburilor, sau în legătură cu ele. Utilizarea lor se impune în galeriile strâmte, deoarece nu dau loc la accidente prin atingere și pot fi asigurate contra metanului. Locomotivele de abataj S.S.W. au următoarele caracteristici: motorul — unic — e de 4—5,5 kW., sub 50 V.; bateria de acumulatori alcalici are 44 celule și ca 330 A°. capacitate, suficient pentru a face serviciu într'un schimb de 8 ore, la o durată continuă de descărcare de 5 ore. Viteza e

de 4 km/oră, tracțiunea la cârlig, de 315 kg. Locomotivele acestea permit un transport de 280 tkm. Locomotivele cu acumulatori pot fi construite și în mai mare, cu 2 motoare, pentru a face serviciu în galeriile principale, unde pericolul de metan e posibil.

Locomotivele cu fir de cale se întrebuințează exclusiv în locurile fără metan, cum sunt în general mai toate galeriile principale de transport. În minele grizutoase se folosesc, pe lângă locomotive mai mari cu acumulatori, și locomotive combinate, cu acumulatori și trolley.

Chestiunea alegerii între curentul monofazat și continuu nu se pune la c. f. miniere, deci cu atât mai puțin între curentul continuu și cel trifazat. S'a constatat experimental că motorul serie de curent alternativ dă — la tracțiunea subterană — cheltuieli de exploatare și întreținere, cel puțin tot atât de ridicate ca și motorul serie de curent continuu. În plus, pericolul de atingere este cu mult mai serios, în privința urmărilor, la curentul alternativ; statisticile au demonstrat-o. Din acest motiv, curentul alternativ a fost interzis, în Germania, pentru c. f. miniere subterane. Se permit numai instalațiile mai de mult existente, sub condițiuni severe de protecție; de altfel, în curând, toate aceste instalații vor dispărea. Tensiunea normală, în Germania, pentru curentul continuu la c. f. miniere este de 220—250 V.; se admit totuși și tensiuni mai mari. În țările anglo-saxone se merge până la 750 V. (obișnuit 500 V.), din cauza extensiunii rețelilor de cale ferată.

Redresarea curentului se face prin agregate motor asincron-dinam, prin convertisoare cu rotor unic sau prin redresori cu mercur. Ultimele 2 soluții sunt cele preferate, din cauza avantajelor lor, de ordin economic și electric. La agregatele



Fig. 6. — Locomotivă de abataj, cu acumulatori în mina Stefan-Lupeni.

convertisoare, motorul asincron e. întotdeauna în scurt-circuit, deoarece se pornește în gol. Locomotivele au 2 motoare serie, care pot merge în paralel sau pot fi puse în serie, cu ajutorul unui controller, exact ca la exploatarea de c. f. normală de suprafață. Viteza maximă este, obișnuit, de ordinul 12 km/oră, forța de tracțiune ajungând până la 1200 kg. Motoarele au între 25 și 50 kW. Asupra construcției și măsurilor de protecție, ne referim la prescripțiile V.D.E., pe care le-am rezumat.

Cifrele următoare, care arată importanța procentuală, după to/km. transportate cu diverse locomotive, în industria carboniferă germană, ne dau o imagine concludentă, asupra răspândirii tracțiunii electrice:

Locomotive electrice cu fir de cale	59%
Locomotive electrice cu acumulatori	1%
Locomotive cu aer comprimat	27,5%

Restul de 12,5% se împarte între locomotivele cu benzină, cu țeie, transportul cu cablu fără fine și cel cu cai. Transportul cu cablu, care reprezintă 4% în tabloul acesta, se face de fapt, în majoritate, tot electric. Observăm că în U.S.A. și Anglia, importanța procentuală a tracțiunii electrice e și mai mare. De exemplu, în Statele-Unite în 1924, statistica arată că s'a transportat cu locomotive electrice 86,9% din întreaga producție de cărbune.

XIII. MAȘINI DE EXTRAȚIE

Tot pe cale electrică se face și acționarea puțurilor oarbe, prin care se ridică sau se scoboară producția, din orizonturile intermediare în orizonturile principale, unde vagonetele sunt transportate în trenuri spre puțuri. Având în vedere că troliile puțurilor oarbe, sau ale planurilor înclinate, nu sunt decât niște mașini de extracție foarte simplificate, nu ne vom ocupa în mod special cu ele, ci vom trece direct la cele mai importante și mai caracteristice mașini miniere.

Mașinile de extracție asigură funcțiunea coșurilor de extracție — 2 la număr în același puț — imprimându-le, alternativ, mișcări ascendente și descendente. Se înțelege că existența a 2 coșuri

în loc de unul, cum e cazul la ascensoarele obișnuite, a fost impusă de necesitatea schimbului de vagonete goale și pline, precum și de echilibrarea masselor în mișcare. Energia, necesară pentru acest travaliu vertical de transport, întrece pe a tuturor celorlalte mașini miniere, luate individual, chiar și a pompelor, care dețin întâietatea numai în subteran. Prin numărul apreciabil de C. P. și prin faptul că mașinile de extracție se instalează la suprafață, la unitățile mai vechi s'a adoptat, în general, acționarea cu vaporii.

Mașina cu vaporii nu permite însă aceeași ușurință de manevră, ca acționarea electrică, și nici — pe departe — aceeași siguranță de exploatare. Dispozitivele de siguranță, la o mașină de extracție electrică, se combină, cu relativă ușurință, din relee întrerupătoare centrifugale și contacte finale, din 2 discuri cu came și o frână de manevră și siguranță. La mașinile cu vaporii, pentru atingerea aceluiași scop, se dispune numai de contra-presiunea aburilor și de o frână mecanică: mijloace sărăcăcioase, față de luxul oferit de industria electrotehnică. Din punct de vedere economic, extracția electrică e întotdeauna mai eficientă decât cea cu vaporii, în caz că mina dispune de o centrală termică proprie, utilată cu cazane și turbogeneratori moderni, cu randamente ridicate. Acest caz se întâlnește foarte des, mai toate minele fiind mari producătoare de energie electrică.

Acționarea electrică a mașinilor de extracție prezintă 2 variante practice:

a) Când centrala electrică a minei nu permite șocuri de curent și în special, când puterea mașinii de extracție e foarte mare, față de puterea instalată în restul exploatării, se preferă sistemul Ward-Leonard, la care se adaugă, în cazul unităților excepțional de importante, și un volan Ilgner, pentru uniformizarea sarcinii.

b) În toate celelalte cazuri, se preferă acționarea cu motor asincron, cu inele și rezistență variabilă în circuitul rotorului.

La sistemul Ward-Leonard, reamintim că mașina de extracție e cuplată cu un motor shunt de curent continuu, la care schimbările de viteză, independente de sarcină, se obțin

prin aplicarea unei tensiuni variabile. Spre a se genera acea tensiune continuă variabilă, se folosește un agregat motor-asincron-dinam, curentul de excitație, de tensiune constantă, fiind furnizat de către o sursă separată (un mic dinam, așezat pe axă comună cu convertizorul). Cu ajutorul unei rezistențe de câmp, acționată prin pârghia de manevră, de către mașinist, curentul de excitație poate lua diferite valori sau poate fi inversat, modificând în consecință valoarea și sensul tensiunii aplicate motorului mașinii de extracție și deci viteza mașinii și sensul mișcării.

Volanul Ilgner se adaugă, numai atunci când sistemul Ward-Leonard simplu nu e suficient, pentru a cruța centrala de șocuri de curent. El se așează pe axa convertisorului și acumulează sau dă energie agregatului, uniformizând sarcina luată dela rețea, astfel că o anumită valoare medie să nu fie întrecută. Un releu, alimentat printr'un transformator trifazat de curent, intercalat în circuitul de alimentare al motorului asincron, pune în mișcare un servo-motor, care variază rezistența din circuitul rotorului motorului, astfel ca puterea absorbită dela rețea să nu întreacă valoarea medie, de care am vorbit mai sus.

Motorul shunt de curent continuu poate ataca, eventual, direct axa mașinii de extracție. Motorul asincron are neapărată nevoie de intercalarea unei reduceri de viteză. Mai mult, motorul asincron nu permite decât în mod imperfect variațiuni de viteză; viteza lui depinde de sarcină, iar pericolul legat de creșterea numărului de învârtituri, dincolo de sincronism, când sarcina dispare, iar reostatul rotorului se află parțial în circuit, e atât de importantă, încât a fost nevoie de o serie de dispozitive de siguranță, care să facă posibilă întrebuințarea motorului asincron, pentru extracție. Precizăm că viteza crește peste sincronism, când motorul e antrenat de mașina de extracție, adică la scoborîrea în puț a unei sarcini.

Reducerea de viteză nu mai constituie azi o dificultate. Execuțiile de înaltă precizie ale angrenajelor, cu dinți frezați din plin, asigură un mers tăcut și un mare randament. De multe

ori, dinții se taie în V și întotdeauna angrenajele sunt închise etanș, în baie de ulei.

Pentru dificultățile de ordin electric, vom arăta, schematic, ce măsuri s'au luat, pentru a face din motorul asincron un element de primul rang, în clasa motoarelor de extracție.

Manevrarea motorului se face printr'un întrerupător-comutator, care permite electric inversarea sensului de rotație, și printr'un demaror cu lichid, acționat mecanic, dela postul de comandă al mașinistului. Demarolul îngăduie o pornire fără mari șocuri de curent, precum și variațiuni de viteză, în anumite limite. La întrecerea vitezei de sincronism, deci când mașina de extracție dă energie motorului, un dispozitiv centrifugal scurt-circuitează rotorul, făcând ca motorul să funcționeze în generațiță asincronă, ceea ce împiedecă o eventuală ambalare catastrofală.

Frâna de manevră și siguranță se acționează prin aer comprimat, care permite toate nuanțele de frânare, dela cea progresivă, până la cea bruscă, de blocare. De multe ori, ca frână de siguranță, servește o frână magnetică separată. Declanșarea frânei are loc și independent de mașinist, prin regulatoarele de mers — niște discuri cu came — puse în legătură cu indicatorii de adâncime, și care provoacă frânarea mașinii și oprirea motorului, când coșul de extracție se apropie de rampa de descărcare. Mașinistul poate însă libera parțial frâna, ca să potrivească platoul coșului exact la nivelul rampei de descărcare. Mai multe întrerupătoare centrifugale împiedecă: *a*) sosirea coșului la suprafață cu o viteză mai mare de 30% din viteza maximă; *b*) funcționarea motorului dincolo de sincronism, cum am mai spus; *c*) iar în caz că scurt circuitorul, care asigură mersul motorului ca generator asincron, nu funcționează, împiedecă a se trece cu 15% peste viteza de sincronism. Afară de întrerupătoarele centrifugale, alte întrerupătoare — finale — opresc întrecerea cursei, punând în mișcare la timp frâna de siguranță. De asemenea, dacă presiunea aerului comprimat are tendință să scadă sub o anumită limită, ceea ce ar putea da naștere la grave accidente, prin nefuncționarea frânei, mașina e instantaneu oprită. Dispozitivele

enumerate dau numai o idee incompletă asupra gradului de siguranță, pe care l-au atins instalațiile de extracție electrice. Ele sunt, în realitate, mai numeroase și astfel legate între ele, încât să poată evita, în mod absolut, orice accident probabil.

În ceea ce privește construcția motoarelor, vom spune numai că, în ultimul timp, utilizarea oțelului laminat și a sudurii electrice duce la înlocuirea completă a fontei, ceea ce mărește sensibil rezistența mecanică a mașinilor, micșorând în același timp greutatea moarte. În domeniul aparatajului, remarcăm introducerea întrerupătoarelor cu expansiune, la care se elimină uleiul și se realizează o economie extraordinară de spațiu. Aceste întrerupătoare și cele similare (cu gaz, cu apă) sunt de mare viitor, în special în subteran, din cauză că înlătură posibilitățile de incendiu, ceea ce la întrerupătoarele în ulei nu se poate realiza.

XIV. ELECTRICITATEA ÎN EXPLOATĂRILE DE SUPRAFAȚĂ

Ne oprim aci cu detalierea aplicațiilor electricității în industria carboniferă, în subteran și la suprafață. În restul exploatării de suprafață, aplicațiile se rezumă în utilizarea, pe o scară foarte dezvoltată, a motorului asincron trifazic. În ultimul timp, construcțiile cu rotor în dublă colivie au luat un avânt nebănuț, contribuind la simplificarea exploatării și la eliminarea posibilităților de deranjamente. Uzinele de prelucrare și exploatările anexe ale minelor întrebuințează, în general, motoare de puteri mici sau mijlocii. După o întrerupere de curent accidentală, dacă nu există întrerupătoare cu relee minimale, motoarele asincrone cu inele riscă să fie pornite în scurt-circuit, la revenirea bruscă a curentului. La motoarele în scurt-circuit sau cu dublă colivie, această eventualitate nu e așa de periculoasă, deoarece se riscă cel mult topirea siguranțelor fiecărui motor, prin curentul mare de pornire. În orice caz, întrerupătorul minimal este aproape indispensabil în exploatările cu multe motoare, nu numai pentru eventualitatea întreruperilor accidentale, dar și ca organ de comandă la distanță.

Vom enumera câteva din mașinile și instalațiile curente de suprafață, a căror acționare se face obișnuit electric; la puține

dintre ele acționarea prin aer comprimat sau aburi e de asemenea întâlnită: trolii, locomotive, ventilatoare, pompe, frâne de vagonete, mașinile, unelte din ateliere, lanțuri de transport, funiculare, răsturnătoare, instalații de separare, spălare și uscare a cărbunelui, instalații de distilare, semi-distilare și de produse secundare, fabrici de brichete, fereastrăie, instalații de impregnarea lemnului, cărămidării, etc. La acestea, trebuie să



Fig. 7. — Spălătoria de cărbuni Lupeni.

adăugăm numeroasele aplicații ale tehnicii curenților slabi: telefoane, instalații de semnalizare, contoare de aburi, de aer comprimat, aparate de supraveghere și control la cazane, etc.

XV. DATE STATISTICE

Vom arăta acum situația electrificării în minele din Germania. Datele pe care le posedăm se referă la industria prusiană de ulei, care reprezintă, ca producție, 97,4% din industria totală respectivă germană. Situația e aceea dela sfârșitul anului 1929, iar cifrele exprimă, în procente, puterea respectivă instalată:

Acționarea electrică deține deja majoritatea relativă, ea va atinge, în curând, majoritatea absolută.

	A c Ț i o n a r e			
	Electrică	Cu vapor	Pneuma- tică	Diverse
<i>În subteran</i>				
Abataj	3,40 ⁰ / ₀	—	96,60 ⁰ / ₀	—
Transport.	17,46 ⁰ / ₀	0,03 ⁰ / ₀	80,97 ⁰ / ₀	1,54 ⁰ / ₀
Aeraj.	14,70 ⁰ / ₀	—	85,30 ⁰ / ₀	—
Evacuarea apelor.	90,86 ⁰ / ₀	4,08 ⁰ / ₀	5,06 ⁰ / ₀	—
Gen. de iluminat	0,8 ⁰ / ₀	—	99,2 ⁰ / ₀	—
Total subteran	46,18 ⁰ / ₀	1,69 ⁰ / ₀	51,40 ⁰ / ₀	0,73 ⁰ / ₀
<i>La suprafață</i>				
Expl. minieră propriu-zisă	34,60 ⁰ / ₀	64,1 ⁰ / ₀	1,10 ⁰ / ₀	0,20 ⁰ / ₀
Preparație și expl. anexe	83,77 ⁰ / ₀	15,52 ⁰ / ₀	0,63 ⁰ / ₀	0,08 ⁰ / ₀
Total general (subt. și supr.)	46,07 ⁰ / ₀	32,59 ⁰ / ₀	20,96 ⁰ / ₀	0,38 ⁰ / ₀

Asupra progresului electrificării în industria minieră engleză, posedăm câteva date, care ne vor permite să facem o comparație concludentă, anume, puterile instalate, în subteran și la suprafață, în anii 1912 și 1926:

	1912	1926	Creștere
In subteran	510.756 C. P.	1.620.145 C. P.	218%
La suprafață	194.088 C. P.	768.100 C. P.	296%

Remarcăm că puterea instalată în subteran e cu mult mai mare decât cea instalată la suprafață, ceea ce se explică prin excelența calitate a cărbunelui englez, care necesită puțină preparație.

În privința gradului relativ de electrificare în subteran, s'a stabilit, pentru anul 1926, că 65,3% din întreaga producție extrasă cu ajutorul mașinilor, a fost scoasă prin mașini acționate electric. Neîndoios că, în prezent, electrificarea e și mai înaintată. În unele regiuni din Anglia minele sunt complet electrificate. De exemplu, în Scoția, în 1926, din producția scoasă mecanic, 96,9% a revenit mașinilor acționate electric.

În Statele-Unite, electrificarea minelor e extraordinar de dezvoltată. Cam 80% din întreaga producție de cărbune este extrasă cu mașini de havat: o cifră enormă, față de realizările

în aceeași direcție, ale minieritului european. Partea procentuală a electricității, în celelalte operațiuni, de subteran sau suprafață, este încă și mai mare.

În ceea ce privește industria de ulei indigenă, vom arăta, prin câteva cifre, că electrificarea a ajuns, cel puțin în cel mai important bazin carbonifer al nostru, la un grad *mai înaintat* decât mijlocia minelor germane similare. În 1929, în Prusia,

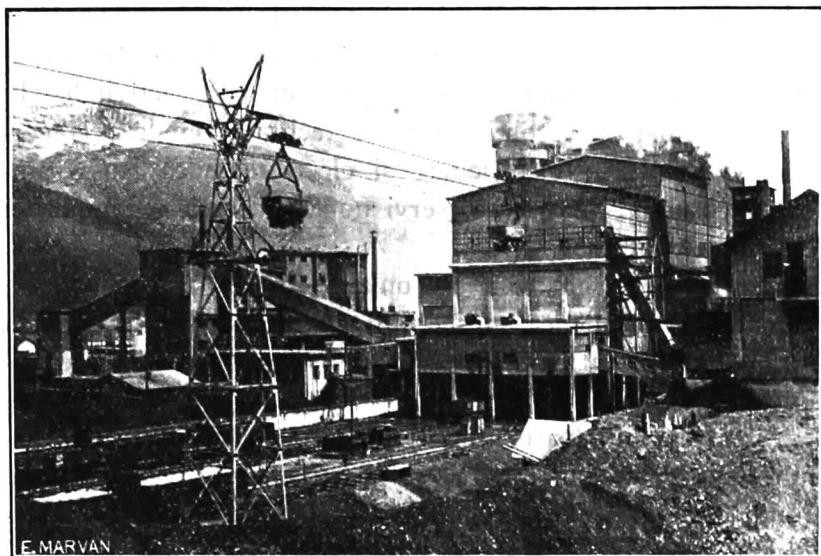


Fig. 8. — Complexul preparăției Petrila a Societății «Petroșani»: separația, spălătoria și uscătoria de cărbuni, instalațiile de semi-coks și distilare și fabrica de brichete.

la o producție de circa 160.000.000 tone, s'au consumat 2.650.000.000 kWh., adică 16,5 kWh/tonă. În acelaș an, în minele actualei Soc. «Petroșani», la o producție de 1.600.846 tone, s'a consumat o energie de 31.876.108 kWh., adică 19,9 kWh/tonă. Grupul Lupeni singur (cel mai electrificat) a avut un consum specific de energie de 34,4 kWh/tonă, deci dublu față de Prusia. În 1931, după punerea în funcțiune a marilor instalații de preparăție a cărbunilor, consumul specific de energie, pentru toată Soc. «Petroșani», a atins valoarea de 27,8 kWh/tonă extrasă, față de 19,9 în 1929. Natural că, raportat

la producția comercializată, consumul specific de kWh., a fost și mai mare ¹⁾).

Data fiind dezvoltarea apreciabilă, realizată în mai toate țările în domeniul electrificării minelor, după războiu, electrotehnica minieră a ajuns să constituie o disciplină aparte. În Anglia s'a creat o nouă specialitate inginerească: aceea a inginerului electrician de mine. Un organ tehnic, *The Mining Electrical Engineer*, apare de mai mulți ani, ocupându-se în mod special de chestiunile de electricitate minieră. În Germania, de asemenea, revista *Elektrizität im Bergbau* e consacrată exclusiv aceluiași domeniu particular de activitate. În plus, în numeroase școli superioare tehnice, engleze și germane, cursurile de electricitate și electrotehnică iau o amploare deosebită, pentru a deservi noua subsecție a inginerilor electricieni de mine.

Spre a termina, nu vom preconiza — în loc de concluzie — crearea unor asemenea subsecțiuni, în politehnicele noastre. Ar fi o exagerare. Scopul nostru a fost numai de a face cunoscut, în limitele unui timp scurt, un câmp larg de aplicație al electrotehnicii, foarte important în țările cu industrie carboniferă de mare anvergură, și pe care se activează, destul de intens și la noi în țară, în cadrul unei mari industrii naționale.

24 Martie 1933.

¹⁾ Cifrele, dând consumul specific de energie, cuprind și iluminatul clădirilor, etc.

TRACȚIUNEA PRIN LOCOMOTIVE CU ABURI ¹⁾

de Inginer-șef N. MOCEAROF
Șeful serviciului de studii
în Direcțiunea Tracțiunii C. F. R.

Producția energiei în lumea întreagă crește din an în an, iar cărbunii păstrează ca și în trecut cel mai important rol în această producție, cu toate că energia hidraulică și petrolul arată o tendință fermă pentru sporirea producției. Raportul între felurile sus indicate de energie după producția lor anuală se poate evalua după cum urmează:

74% cade asupra cărbunilor, 17% revine petrolului, 6% se realizează sub forma energiei hidraulice și 3% rămâne pentru gaze naturale.

Situația de mai sus indică importanța consumației cărbunilor și petrolului sau derivatelor lor din diferite industrii și mai ales în domeniul căilor ferate și aceasta pentru multă vreme în viitor. Deci este cazul să ne interesăm mai de aproape cum se prezintă problema tracțiunii cu aburi la Căile Ferate Române, stabilind care din perfecționările realizate în acest domeniu în Occident trebuiesc însușite și de administrația noastră pentru ca mijloacele noastre de tracțiune să fie modernizate spre a putea corespunde scopului de a face transporturi în cele mai bune condițiuni și cu cheltueli de tracțiune reduse la minimum posibil.

În această ordine de idei, trebuie să semnalăm că perfecționările tracțiunii cu aburi s'au realizat în străinătate atât prin al-

¹⁾ Conferință ținută în ziua de 7 Aprilie 1933, în ciclul organizat de
« I. R. E. ».

cătuirea sistemelor noi de locomoțiune cât și prin perfecționarea locomotivelor existente.

Printre tipurile noi să cercetăm locomotivele cu turbine și locomotivele cu înaltă presiune, rămânând ca locomotivele Diesel cu care se preocupă mai multe fabrici constructoare de locomotive, precum și administrațiile de căi ferate, să facă obiectul unei conferințe speciale ce o va ține d-l Inginer *Dinculescu*.

LOCOMOTIVE CU TURBINE

Printre locomotivele cu turbine să semnalăm un tip foarte reușit — locomotiva *Ljungström*¹⁾.

Această locomotivă este o uzină mobilă cu turbina principală instalată pe un tender-motor, iar locomotiva propriu zisă este constituită din căldare și din rezervor pentru cărbuni. Sub cutia de fum, din botul locomotivei, sunt așezate 650 tuburi cu diametrul 30/33 mm și lungimea 2.724 mm, deschise din față astfel că aerul intră sub presiune datorită vitezei însăși a locomotivei și este condus mai departe la cenușar printr'un tub de tablă de fier. Aceste tuburi se închid în mod automat în momentul când ușa focarului se deschide, în scopul de a împiedeca o eventuală răbufnire a flăcării în marchiza mecanicului din cauza aerului comprimat de sub grătar.

Aerul este preîncălzit până la 150° C. Temperatura gazelor în coș deasemeni este 150° C, așa în cât pentru a ajuta tirajul locomotiva este prevăzută cu un turbo-generator de 40 HP. (fig. 1). Turbo-ventilatorul se alimentează cu aburul supraîncălzit având presiune de 20 atm., iar aburul de eșapament dela ventilator cu presiunea de 5 atm. preîncălzește apa de alimentație. În total sunt trei preîncălzitoare de apă. În primul apa se preîncălzește până la 90° C prin aburul dela pompa pentru condensatie, dela injectorul aerului, precum și dela labirintul turbinei principale (dela partea cu înaltă presiune). Preîncălzitorul al doilea încălzește apa prin aburi dela turbo-pompa de alimentație, iar în cel de al treilea preîncălzește până la 146° C, prin aburi dela turboventilator întrebuintat după

¹⁾ *I. Ganițchi*: « Locomotiva *Ljnngröm* », (Arhiva C. F. R. Iulie 1924).

cum s'a arătat mai sus pentru tiraj. Aburul dela preîncălzitorii al treilea și al doilea se poate utiliza și în preîncălzitorul întâiu.

Prin preîncălzirea apei se regenerează circa 14% din energia combustibilului, iar datorit preîncălzirii aerului se mai recuperează încă 7%. Randamentul turbinei propriu zise este de 14,7%.

Având în vedere că consumația cărbunelui la locomotiva Ljungström este de două ori mai mică de cât la locomotivele cu pistoane, apoi lucrarea căldării se ușurează aproape cu 20%

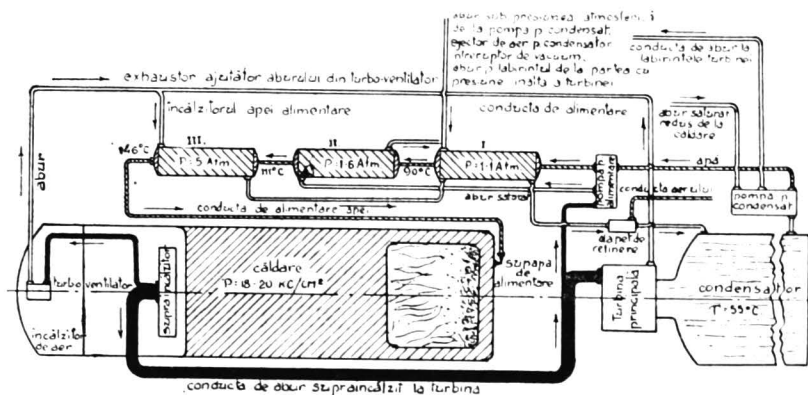


Fig. 1.

datorit preîncălzirii apei și aerului, putem socoti că suprafața grătarului locomotivei Ljungström egală cu 2,6 m. p, corespunde grătarului locomotivei cu pistoane egal cu $2,6 \times 2 \times 1,2 = 6,24$ m. p.

Turbina locomotivei Ljungström este o turbină axială cu 17 camere de presiune din care cea dintâi are 2 scări de viteze. Roata din urmă are o coroană dublă cu palete, adică două din ultimele scări de presiune sunt la o singură roată. Două scări de viteze ale primei camere (de înaltă presiune) se realizează prin câte o roată separată. Viteza periferică variază, la un număr de 9.200 rotații pe minut, de la 145—335 m. sec. Rotorul turbinei este format din inele separate lipite unul de altul constituind astfel un tambur conic. Între inele sunt fixate palete foarte solide.

Aburul de admisiune intră în turbină prin 5 ajutaje, fiecare fiind comandat printr'un servomotor cu ulei sub presiune.

Turbina este legată de condensator, care ocupă întregul tender, putând condensa circa 9.000 kgr. abur pe oră.

Suprafața de răcire ajunge la 1.000 m. p. iar răcirea aburului se face prin contactul direct al suprafeței de răcire cu aerul.

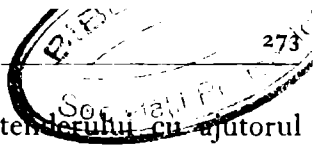
Condensatorul este constituit dintr'un cilindru mare, așezat mai jos și pus în legătură directă cu emisiunea turbinei. Acest cilindru pe jumătate este umplut cu apă. Aburul se condensează parțial în acest cilindru trecând mai departe la un cilindru mai mic așezat mai sus. Cilindrul mic este legat de cilindrul mare prin două tuburi largi. În spațiu între cei doi cilindri sunt așezate 3 ventilatoare, fiecare pentru un debit de 40 m³. sec. aer.

Dela cilindru mic aburul trece prin 500 grupuri de tuburi de aramă, strâmt așezate unul lângă altul pe cele două laturi ale tenderului în poziție înclinată. Aceste tuburi sunt răcite pe de o parte de un curent de aer produs de mișcarea locomotivei, pe de alta de aerul acționat de cele 3 ventilatoare, care sunt puse în mișcare printr'o transmisie cu fricțiune dela turbina principală.

Aburul condensat se acumulează în cilindrul inferior la o temperatură medie de 55° C.

Pe suprafața exterioară a tuburilor care constituie grupurile răcitoare sunt prevăzute niște aripioare presate chiar în pereții tuburilor astfel că aerul care trece printre tuburi urmează un drum spiral. Pe amândouă laturile longitudinale ale tenderului sunt prevăzute niște palete fixe verticale pentru a dirija aerul spre răcitor.

Transmiterea mișcării dela turbină către osiile motoare ale locomotivei se face în modul următor. La cele două extremități ale axei turbinei sunt montate pignioane cu dinții unghiulari. Aceste pignioane sunt cuplate cu turbina prin acuplări elastice și angrenează cu roțile montate pe o axă intermediară, cari roți de asemenea sunt cuplate cu această axă prin legături elastice. Axa intermediară are la rândul ei două pignioane cu dinții unghiulari helicoidali care se angrenează cu roțile unei axe oarbe. Axa oarbă are montate din capetele ei niște discuri cu butoane de manivelă care servesc pentru transmi-



terea mișcării către osiile motoare ale tenderului cu ajutorul bielelor cuplare.

Mecanicul regulează viteza turbinei prin cantitatea aburilor admiși în turbină.

Pentru mersul înapoi axa oarbă se dezangrenează de axa intermediară după ce se introduce încă o roată dințată între roțile dela axa oarbă. Această manevră se face cu ajutorul unui dispozitiv hidraulic, manipulat printr'o simplă manetă de către mecanic.

Locomotivele Ljungström, construite în anul 1924, au fost de putere 1.800 și 2.000 HP. Este de observat că în timpul iernei, putându-se obține un efect răcitor mai puternic la condensator, locomotivele Ljungström au arătat randament mai mare de cât în timpul verei.

Locomotivele Ljungström putând parcurge distanța de 800 km. fără să fie alimentate cu apă, sunt foarte recomandate pentru linii ferate construite în deșert. Conducerea locomotivei se poate încredința însă numai unui mecanic bine pregătit și destul de inteligent.

Pentru Statele-Unite s'au construit locomotive Ljungström de puteri circa 4.000 HP.

LOCOMOTIVE CU ÎNALTĂ PRESIUNE

Avantajele locomotivelor cu înaltă presiune se bazează pe unele însușiri termice ale aburilor. Astfel dacă producem într'un generator, abur de 60 kgr/cm² cu o temperatură de saturație 274,32° C, consumând teoretic 665 cal/kgr. și apoi dacă îl destindem adiabatic, fără trvaliu, până la 16 kgr/cm.² supra-presiune, la o temperatură de 203,26° C de saturație vom observa creșterea volumului inițial cu $\frac{0,33}{0,12} = 2,75$ ori, ceea ce însemnează că aceeași suprafață de ciclu se poate realiza cu o cantitate de abur de 2,75 ori mai mică în cazul presiunii aburului în generator de 60 kgr/cm², față de cazul când am avea presiunea inițială în generator numai de 16 kgr/cm². Observăm că la presiuni mari căldura aburului scade.

Astfel căldura aburului supra-încălzit până la 400°C la presiuni 20, 60, 120 și $224,4\text{ kgr/cm}^2$ (din care presiunea $224,4$ este presiunea critică caracterizată prin transformarea apei în abur fără creștere de volum) va fi respectiv circa 775, 770, 745 și 640 calorii.

Este de semnalat însă creșterea considerabilă a randamentului termodinamic al motorului locomotivei la sporirea presiunii aburului.

Astfel acest randament calculat teoretic pentru supra încălzire de 400°C , presiunea de emisie de $1,2\text{ kgr.}$, preîncălzirea apei de alimentație la 100°C s'a stabilit la presiuni 20, 60, 120 și $224,4\text{ kgr/cm}^2$ egal respectiv cu 24%, 28%, 34%, și 37%.

Luând însă în considerație că unele pierderi din căldare ca de pildă, combustiuinea incompletă, pierderi prin coș și prin radier, de asemeni și pierderi prin consumația mașinilor auxiliare sunt mai pronunțate la locomotivele cu înaltă presiune de cât la locomotivele cu presiune până la 25 kgr/cm^2 , este de semnalat că randamentul total practic al locomotivelor cu înaltă presiune nu întrece valorile mai jos indicate.

La presiuni: 20, 60, 120 și $224,4\text{ kgr/cm}^2$ randamentul respectiv este de: 10%, 12%, 13% și 11%.

Din locomotivele construite până în prezent să descriem tipul clasic Winterthur precum și locomotiva Henschel-Schmidt ¹⁾.

Căldarea locomotivei Winterthur este scurtă și înaltă așa încât motorul, compus din 3 cilindri cu echicurent, este plasat comod și are acces din botul locomotivei.

Prin roți dințate, fixate la capetele arborelui cotit al motorului, care face circa 700 rotații/minut la viteza 80 km/oră, mișcarea se transmite șaibelor cu butoni de manivelă și mai departe prin bielele de cuplare către roțile motoare ale locomotivei.

Demontarea motorului și înlocuirea lui cu alt motor de rezervă se face foarte ușor.

¹⁾ G. Vădămanu: « Locomotivele cu înaltă presiune ». (Revista C. F. R. Iunie 1955).

Căldarea este constituită din două fierbătoare inferioare și un fierbător superior (fig. 2 și 3). Fierbătoarele inferioare sunt legate cu cel superior prin niște tuburi care formează pereții laterali ai focarului, în care scop spațiul gol dintre tuburi este

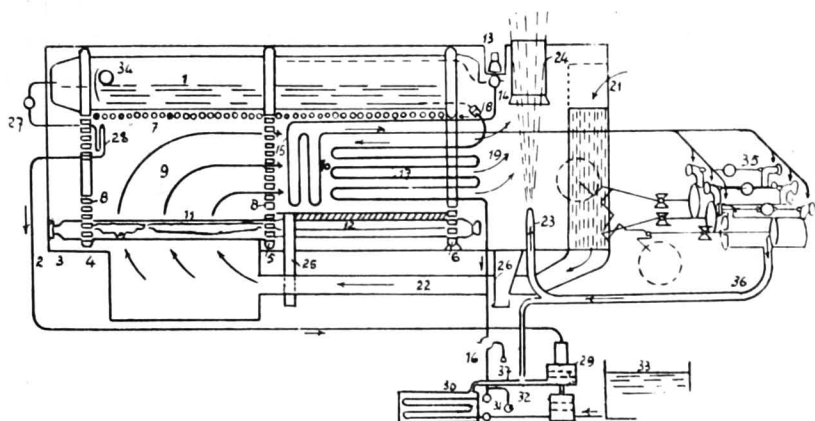


Fig. 2. — Schema principală de funcționare a locomotivei Winterthur.

LEGENDĂ

- | | |
|--|---|
| 1. Fierbător superior. | 20. Preîncălzitor de aer. |
| 2—3. Fierbătoarele inferioare. | 21. Orificii de intrare ale preîncălzitorului de aer. |
| 4. Peretele dinapoi al focarului. | 22. Canalul de apel al aerului. |
| 5. Peretele dinainte al focarului. | 23. Țeava de eșapament. |
| 6. Peretele dinainte al căldării. | 24. Coșul. |
| 7. Tuburi. | 25. } Tuburi de golire. |
| 8. Antretoaze tubulare. | 26. } |
| 9. Focar. | 27. Robinet de izolare. |
| 10. Camera supraîncălzitorului și a preîncălzitorului. | 28. Supraîncălzitorul pompei de alimentare. |
| 11. Grătar. | 29. Pompa de alimentare. |
| 12. Zidărie refractară. | 30. Preîncălzitor cu abur de emisiune. |
| 13. Supapa de siguranță. | 31. Robinet de izolare. |
| 14. Regulator. | 32. Idem, normal închis. |
| 15. Supraîncălzitor. | 33. Rezervor de apă. |
| 16. Cap de alimentare. | 34. Plutitorul indicatorului de nivel. |
| 17. Economizor. | 35. Motorul cu aburi. |
| 18. Clapetă de refulare. | 36. Conducta de emisiune. |
| 19. Cutia de fum. | 37. Racord pentru umplere. |

umplut cu o masă formată din sticlă lichidă amestecată cu azbest. Pereții transversali sunt formați din niște antretoaze tubulare. Fierbătorul superior este confecționat dintr'un bloc de oțel forjat și apoi strunjit excentric astfel că burta fierbătorului are tola mai groasă și aceasta pentru a nu slăbi rezistența materialului prin fixarea tuburilor.

Principiile funcționării sunt următoarele:

Pompa Knor (fig. 2) lucrând cu aburul de înaltă presiune, supra încălzit printr'un supra-încălzitor special, alimentează fierbătorul superior cu apă preîncălzită până la 90°C într'un preîncălzitor cu aburi de emisiune. Apa astfel încălzită se preîncălzește a doua oară într'un economizor cu gazele de combustie până la 250°C . Datorită acestei dispoziții apa ajunge

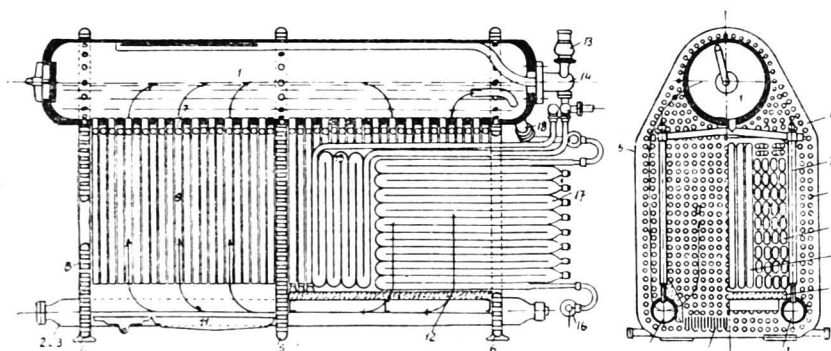


Fig. 3. — Secțiune longitudinală și transversală a căldării locomotivei Winterthur.

Legendă

- | | |
|--|--------------------------|
| 1. Fierbător superior. | 11. Grătar. |
| 2—3. Fierbătoare inferioare. | 12. Zidărie refractară. |
| 4. Peretele dinapoi al focarului. | 13. Supapă de siguranță. |
| 5. Peretele dinainte al focarului. | 14. Regulator. |
| 6. Peretele dinainte al căldării. | 15. Supraîncălzitor. |
| 7. Tuburi. | 16. Cap de alimentare. |
| 8. Antretoaze tubulare. | 17. Economizor. |
| 9. Focar. | 18. Clapetă de refulare. |
| 10. Camera supraîncălzitorului și a preîncălzitorului. | |

la fierbătorul superior unde se fierbe la temperatura de 270°C fiind aproape complet pură, deoarece a depozitat toate impuritățile pe pereții preîncălzitorului și ai economizorului, de unde se înlătură ușor prin diferite dispozitive de purgere. Aburul dela fierbătorul superior trece prin supraîncălzitor în care se supraîncălzește până la $400\text{—}410^{\circ}\text{C}$, și este trimis apoi la cilindrul motorului.

Căldarea are și un preîncălzitor al aerului instalat în cutia de fum și legat printr'un canal de apel cu cenușarul căldării.

Locomotiva Winterthur la încercările comparative cu o altă locomotivă normală de aceeași putere a indicat o economie

de 35—40% de combustibil și 41—55% de apă, la remorcarea unuia și aceluiași bruto cu aceeași viteză.

Locomotiva Henschel-Schmidt este construită pe alte principii. Într-o căldare timbrată la 14 atm. (fig. 4 și 5) aburul se urcă dela colectoarele inferioare, prin niște țevi vaporizatoare, în colectoare intermediare, în care se face separarea aburului de apă astfel că aburul urcându-se mai sus printr'o serpentină servește pentru fierberea apei în generatorul cu înaltă presiune, în care se află serpentine. Aburul condensat se înapoiază dela serpentină la colectoarele inferioare.

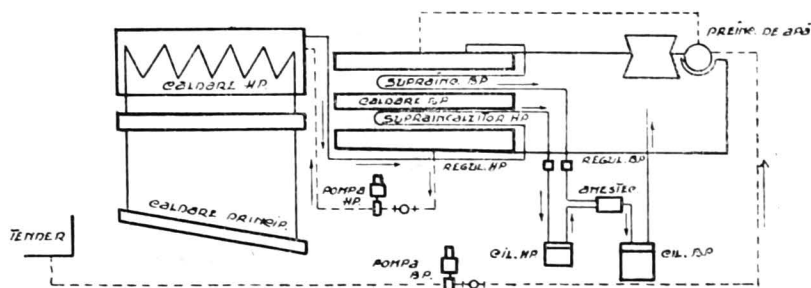


Fig. 4. — Schema funcționării căldării Schmid cu presiune 60 kg./cm² în căldarea de înaltă presiune și 14 kg./cm² în căldarea de joasă presiune.

LEGENDĂ

HP. = înaltă presiune. BP. = joasă presiune.

Țevile vaporizatoare, colectoare și serpentinele constituiesc așa zisul «circuit primar» timbrat la 110 kgr/cm², care servește numai pentru transmiterea căldurii necesare ridicării presiunii în căldarea superioară până la 60 kgr/cm². Spațiul interior în circuitul primar este închis, deci aburul nu se consumă ci se înapoiază sub formă de lichid condensat în colectoarele inferioare după cedarea căldurii prin serpentinele din interiorul căldării de înaltă presiune.

Motorul acestei locomotive este tip «Compound» cu destinderea aburului dela 60—14 atm. în cilindrul de înaltă presiune și dela 14 până la presiunea atmosferică în cilindrul de joasă presiune. Există și un dispozitiv pentru adăogarea aburului viu dela căldarea de joasă presiune (14 kgr/cm²) (fig. 4) la aburul destins ce a lucrat în cilindrul de înaltă presiune,

și aceasta pentru a completa cantitatea necesară a aburului ce se introduce în cilindrul de joasă presiune. Căldarea de joasă presiune este de tip normal funcționând în același timp ca preîncălzitor de apă cu care se alimentează căldarea cu înaltă

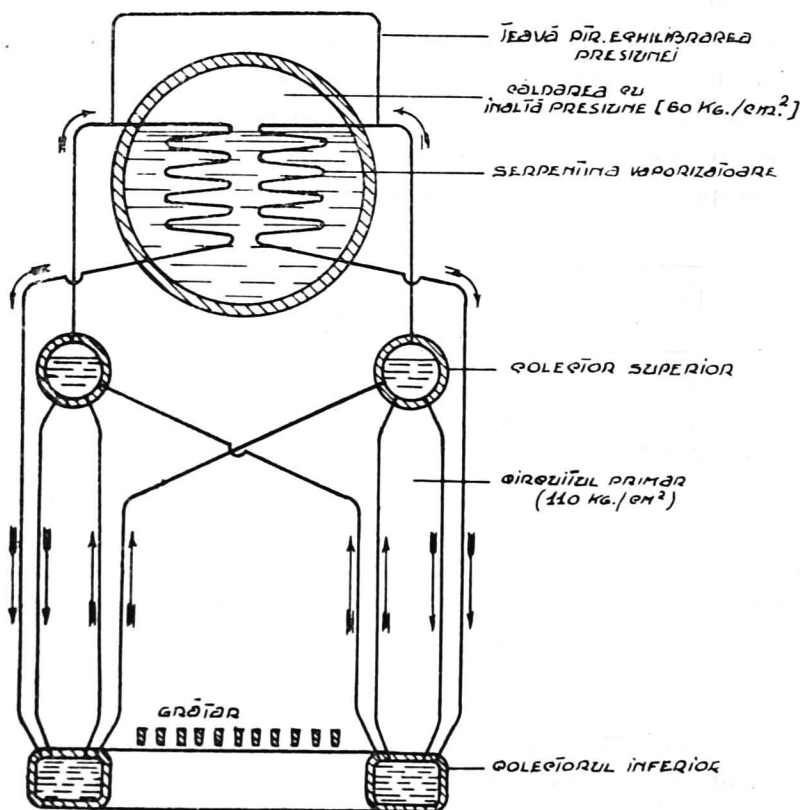


Fig. 5.

presiune. Aburul de înaltă presiune se supraîncălzește într'un preîncălzitor plasat în tuburile inferioare ale căldării, până la 400° C, iar aburul care a lucrat în cilindrul de înaltă presiune se amestecă cu aburul viu de joasă presiune supraîncălzindu-se până la 425° C într'un supraîncălzitor plasat în tuburile de fum superioare ale căldării.

Locomotiva are două regulatoare, adică separat pentru înaltă și joasă presiune, precum și două sticle de nivel: una pentru căldarea cu joasă și alta cu înaltă presiune. Este de observat că încrucișarea tuburilor vaporizatoare deasupra focarului,

formează un apărător contra acțiunii directe a gazelor dela focar asupra generatorului de înaltă presiune care nu are astfel o altă sursă de căldură de cât aceea dela aburul provenit dela căldarea de joasă presiune.

Această circumstanță, cât și faptul că apa pentru alimentarea căldării de înaltă presiune se preîncălzește în căldarea de joasă presiune, au ca rezultat că la căldarea de înaltă presiune lipsesc aproape cu desăvârșire încrustațiile.

Ținem a semnala că Soc. Căilor Ferate P.L.M. a construit câteva locomotive tip « Mountain » cu căldarea Schmidt timbrată la 60 kgr/cm². Motivul care a determinat construcția tipului « Mountain » cu înaltă presiune a fost că pentru puteri sporite peste 2.000 HP. a rezultat necesitatea unui grătar în focarul locomotivei cu suprafața peste 5 m², deci introducerea alimentării automate a grătarului cu combustibil a fost inevitabilă, ceea ce pe lângă complicațiile în construcția locomotivei implica și consumația aburului pentru mișcarea acestui automat. La locomotiva « Mountain » cu înaltă presiune suprafața grătarului s'a putut reduce până la 3,89 m², iar consumația combustibilului în comparație cu locomotiva « Mountain » tip normal a fost redusă cu 20% la 1 HP. indicat.

Căile Ferate Franceze de Stat din potrivă au preferat să introducă locomotivele « Mountain » de puteri sporite cu căldare normală și cu grătarul având suprafața de 5 m² alimentat cu combustibil printr'un încărcător automat (fig. 6 și 7).

În rezumat locomotivele cu turbine și cu înaltă presiune sunt foarte interesante, însă luând în considerație construcția cu totul

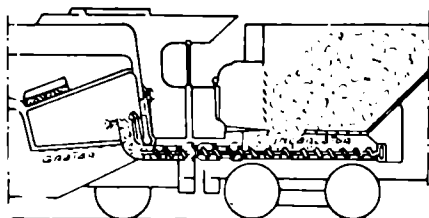


Fig. 6. — Tăetură schematică arătând încărcătorul mecanic.

specială a acestor tipuri noi de locomotive, o eventuală introducere a lor în număr mare în serviciul ordinar cu trenuri, ar provoca pe lângă cheltuieli mari de investiții și îngrijiri deosebite pentru transformarea atelierelor astfel ca să corespundă cât mai bine reparațiilor căldărilor și mecanismelor

de tipuri noi. S'ar impune de asemeni și o muncă instructivă din partea administrației pentru pregătirea specială a personalului de locomotivă și de ateliere. Momentul actual nu se poate considera prea favorabil cel puțin la C.F.R. pentru răspândirea tipurilor noi de locomotive, din motivele următoare:

1. Pentru liniile de trafic mare și cu rezistență considerabilă pare a fi cea mai avantajoasă tracțiunea electrică, după cum s'a dovedit prin studiul amănunțit al electrificării liniei Câmpina-Brașov. Este de observat că o locomotivă modernă cu aburi, cu care s'ar putea ajunge la același rezultat în privința sporirii

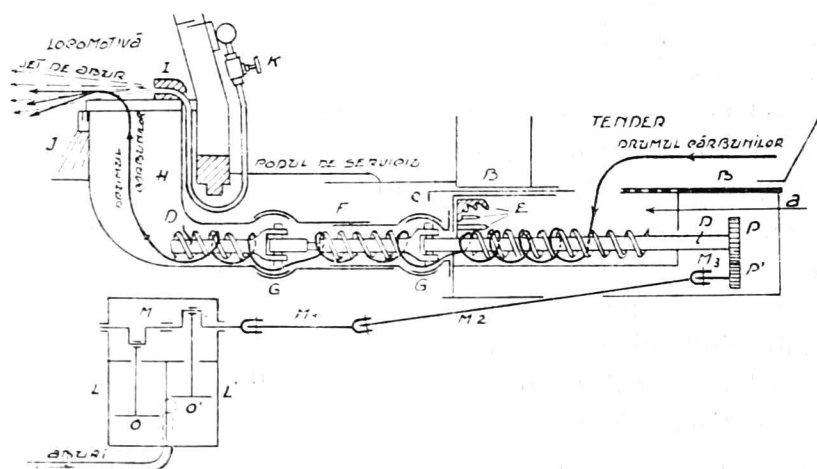


Fig. 7. — Schiță detaliată a instalației încărcătorului mecanic.

capacității de transport a liniei Câmpina-Brașov, adică de trei ori față de capacitatea actuală prin electrificarea acestei porțiuni, ar necesita introducerea unui tip 1—E—2, analog cu tipul construit recent în America pentru Căile Ferate Ruse. Din caracteristicile acestui tip rezultă că suprafața de grătar ar trebui să aibă circa 8 m², greutate la fiecare osie de cuplare 22,7 tn., iar greutatea totală în stare de serviciu de 290,8 tn. pe când locomotiva electrică de o putere egală, tip studiat pentru linia Câmpina-Brașov, poate avea numai 6 osii cuplare a 20 tn., deci greutatea totală a locomotivei electrice poate fi cu 170 tn. mai mică de cât greutatea locomotivei corespunzătoare cu aburi, ceea ce înseamnă că brutul folositor al trenurilor

remorcate pentru cazul locomotivei cu aburi ar trebui să fie redus cu circa 8 vagoane de marfă încărcate.

2. Al doilea considerent care pledează contra generalizării locomotivelor cu turbine și cu înaltă presiune, ca tipuri curente, ar fi că situația mai multor linii arată necesitatea dezvoltării traficului cu automotoare.

Considerentele mai sus indicate au determinat administrațiile de căi ferate străine să caute alte soluții mai practice pentru sporirea pe de o parte a puterii locomotivelor existente, pe de altă parte reducerea considerabilă a combustibilului.

Astfel căile ferate din America și din Germania au realizat un șir de ameliorări în locomotivele obișnuite cu aburi precum și în alte țări din Occident și au introdus câteva instalațiuni care au avut ca rezultat sporirea puterii și reducerea consumației combustibilului și a apei.

Perfecționările locomotivelor cu aburi cu piston, în America au fost următoarele:

1. *Sporirea presiunii în căldare până la 16—20 atm.* Pentru a se putea folosi de această presiune sporită, fără să fie mărită grosimea tolei, respectiv și greutatea locomotivei, s'a început întrebuințarea oțelurilor speciale cu siliciu sau cu nichel ajungând la o rezistență de rupere de 54 kgr/mm² și limita de elasticitate de 33—42 kgr/mm², adică realizând un spor de rezistență față de tola obișnuită cu circa 29%.

2. *Sporirea preîncălzirii până la 370° C ajungând la unele cazuri la 425 și chiar 440° C.* Aici ținem a semnală că nu trebuie să renunțăm la ridicarea supraîncălzirii din motivele sporirii cheltuielilor ce s'ar provoca prin procurarea unsorilor de o mai bună calitate.

Această unsoare (de pildă marca Gargoil 600 W) cu prețuri de 90 lei kgr. în cazul întrebuințării supapelor de reținere Olva sau Verner, se consumă în cantități foarte mici circa 4 grame la o locomotivă × km. în loc de 7—10 grame după cum se consumă unsoarea actuală de calitate inferioară cu 25 lei kgr. Deci supracheltuielile provocate prin introducerea unsoarei scumpe nu pot depăși:

$$\frac{90 \times 4}{1000} - \frac{25 \times 8}{1000} = 0,16 \text{ lei}$$

ceea ce reprezintă o parte cu totul neînsemnată din cheltuielile totale ale tracțiunii evaluate la circa 100 lei la 1 locom. $\times$ km.

În schimb prin sporirea supraîncălzirii până la limitele mai sus indicate, americanii au semnalat sporirea puterii locomotivei la viteze mari cu 20—25% precum și reducerea consumației combustibilului și apei cu mai mult de cât 10%.

Supraîncălzitorul cu care s'a ajuns la rezultatul mai sus semnalat a fost de sistem Schmidt cu caracteristicile următoare:

- a) O singură buclă supraîncălzitoare într'o țevă de fum;
- b) Tuburile de fum cu diametru 76, 82 și 89 mm;
- c) Țevile supraîncălzitoare cu diametru 28,6 sau 30,2 mm;
- d) Tuburile supraîncălzitoare sunt băgate în toate țevile de fum, deci suprafața supraîncălzitoare mult sporită față de dispoziția veche, iar circulația apei mult mai bună, toate țevile având aceași dimensiune și fiind uniform așezate.

Claepete apărătoare ale elementelor de supraîncălzire din partea cutiei de fum au fost desființate, iar pentru apărarea țevilor supraîncălzitoare a fost prevăzut un dispozitiv în regulator permițând să treacă un jet de abur prin aceste țevi în timpul mersului cu regulatorul închis.

Instalația regulatorului la locomotivele moderne americane cu aburi supraîncălzit se distinge prin plasarea lui între colectorul de abur supraîncălzit și cutia saltarului, astfel că are acces mai ușor și permite a da abur supraîncălzit la pompa de aer, pompa supraîncălzitorului, suflerul și grupul electrogen.

Această dispoziție realizează jetul de abur ce trece continuu prin tuburile supraîncălzitoare protejându-le contra acțiunii gazelor fierbinți când regulatorul este închis, ceea ce s'a specificat mai sus.

3. *Preîncălzirea apei de alimentare* se face cu aburul de emisie, iar apa astfel preîncălzită se refulează în căldare cu ajutorul unei pompe centrifugale. Aceste instalații există într'un număr foarte mare (5.500 buc. față de 620 injectoare de emisie, după datele comunicate la Congresul Internațional al C.F. din 1930

la Madrid). Cu preîncălzitoarele americane s'a realizat o evaporare de 20.5% mai mare, fără a consuma combustibil mai mult. Economia de combustibil raportată la aceeași producție de abur în cazul supraîncălzitorului perfecționat se evaluează la circa 16%.

4. *S'au introdus câteva sisteme noi de distribuție printre care merită să fie indicată distribuția cu supape sistem Caprotti.*

Ameliorările obținute cu supape constau din:

- a) Economie de combustibil, ulei și apă;
- b) O presiune medie în cilindri mai ridicată;
- c) Regulatorul fiind complet deschis adminisiera se poate reduce până la 10%;
- d) Laminajul aburului mai mic;
- e) Contrapresiune mai mică și emisia aburului independentă de admisie.

Măsurile analoage pentru ridicarea randamentului locomotivelor obișnuite cu piston, s'au luat și de către Căile Ferate Germane însă cu următoarele deosebiri:

1. Sporirea presiunii dela 14—16 atm., ceea ce a dat o economie circa 4—5% când locomotiva merge cu puterea maximă. Când însă locomotiva este solicitată pentru puteri mici economia scade simțitor din cauza laminării aburului cauzată de admișiile reduse.

2. Mărirea supraîncălzirii. În acest scop s'au încercat mai multe modalități, stabilindu-se următoarele condițiuni ale unui bun supraîncălzitor:

a) Păstrarea raportului $F_1 : F_2 = 1 : 400$ unde F_1 este secțiunea mijlocie de trecere a gazelor, iar F_2 — suprafața de frecare a gazelor; respectarea acestei condițiuni are ca rezultat trecerea gazelor arse cu viteză uniformă atât prin țevile mari cât și prin cele mici. S'a găsit lungimea bună a țevilor fierbătoare de 6800 mm. cu diam. 65/70 mm. pentru țevile mici și 162 mm. pentru țevile mari. În fiecare țeavă mare sunt introduse 6 tuburi supraîncălzitoare cu diam. 23/29 mm. formând o singură buclă. Suprafața supraîncălzitorului astfel constituită este 84 m². Cu acest supraîncălzitor s'a ajuns la o supraîncălzire

a aburului până la 400°C , și o temperatură a aburului de emisie de $150\text{—}180^{\circ}\text{C}$.

Prin experiențe comparative s'a ajuns la concluzia că pentru puteri peste 750 HP. locomotivele « Compound » sunt mai economice, iar pentru puteri mai reduse s'au arătat mai avantajoase cele cu simplă expansiune. Având însă în vedere simplificarea construcției și întreținerii s'a dat preferință locomotivelor cu simplă expansiune cu 2 cilindri.

3. Preîncălzirea apei și refularea ei în căldare s'a realizat printr'o pompă cu preîncălzitor sistem Knorr. Preîncălzitorul este de un tip aquatubular, adică apa de alimentare trecând prin niște țevi fixate între două plăci în interiorul unui cilindru se preîncălzește cu aburul de emisiune trimis în spațiul ce înconjoară aceste țevi. Crustele ce se depun pe pereții interiori ai țevelor se elimină prin introducerea în țevi a unei soluții 1% acid clorhidric și apoi prin spălarea cu apă sub presiune. Suprafața de preîncălzire este de 13 m^2 ceea ce este suficient pentru a deservi căldarea unei locomotive de circa 2.500 HP. Căldura recuperată cu ajutorul acestui supraîncălzitor atinge 16—20%, iar economia de apă este de circa 15%.

Rezultatele realizate în urma introducerii ameliorărilor studiate de Căile Ferate Germane, se poate evalua prin ridicarea randamentului la locomotivele trenurilor de călători până la 9%, iar la locomotivele trenurilor de marfă până la 10%.

Pe lângă perfecționările mai sus indicate ce s'au aplicat mai ales în America și în Germania, s'au încercat și alte mijloace de a spori randamentul locomotivei. Printre aceste mijloace merită să fie semnalate fumivorul « Pyram » și capul de emisie « Kilchap ».

Neajunsurile combustiei care au provocat apariția fumivorului Pyram sunt următoarele:

În focarele normale combustibilul aflat în stare de ardere în mijlocul grătarului nu se utilizează destul de bine deoarece gazele calde sunt antrenate prea repede spre cutia de fum neavând timp suficient nici pentru o completă ardere nici pentru transmiterea întregii călduri pe care o conțin prin pereții căldării către apă. Fenomenul acestei arderi incomplete se mani-

festă prin scoaterea prin coș a fumului și oxidului de carbon. Afară de aceasta se observă că în timpul mersului cu regulatorul închis grătarul ne mai fiind ventilat prin aerul antrenat prin cenușar, zgura aglomerată pe grătar se topește formând niște blocuri mari care astupă secțiunea liberă a grătarului. Înlăturarea acestui neajuns prin menținerea unui strat mai sub-

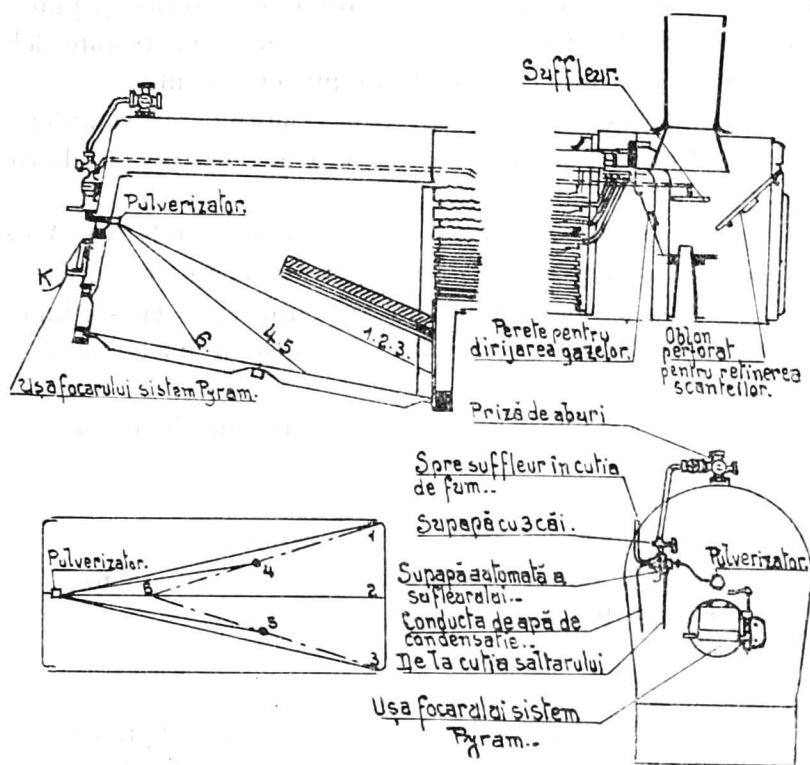


Fig. 8. — Ansamblul aparatului «Pyram».

țire de combustibil pe grătar provoacă așa zisă ruperea focului la mijlocul grătarului, sporind totodată antrenarea scânteelor prin coș.

Fumivorul «Pyram» (fig. 8) este constituit din următoarele dispoziții cu care neajunsurile mai sus indicate se înlătură aproape cu desăvârșire:

a) O ușă specială a focarului cu niște canale și șicane interioare prin care aerul suplimentar intră încălzit deasupra grătarului;

b) Un cap pulverizator de abur cu șase găuri, situat deasupra grătarului astfel că aburul venit dela un distribuitor special și pulverizat prin cap formează un val piramidal de abur (cu vârful piramidei aflat în interiorul capului) deasupra grătarului;

c) Un distribuitor de abur automat menit de a trimite aburul viu dela căldare fie numai la suflor fie la suflor și pulverizator. În cazul regulatorului deschis aburul ne trimite dela cutia saltarului și numai spre capul pulverizatorului;

d) O supapă cu trei direcții pentru aprinderea și arderea focului în timpul punerii în presiune a locomotivei cu aburul luat dela o altă locomotivă;

e) Un convertisor de tiraj, compus din două tole prin care cutia de fum se împarte în trei camere ce comunică între ele prin orificiile a căror secțiune este cel puțin egală cu secțiunea parascânteelor formate din grilaje tip obișnuit întrebuințat la locomotive.

Efectele fumivorului « Pyram » se pot rezuma în modul următor:

- a) Suprimarea fumului și scânteelor;
- b) Combustiunea completă a hidrocarburilor;
- c) Suprimarea funinginei în înăuntrul țevilor fierbătoare;
- d) Reducerea fresilului în cutia de fum;
- e) Eliminarea oxidului de carbon;
- f) Suprimarea zgurei.

Economia combustibilului datorită fumivorului « Pyram » care a fost stabilită prin experiențe științifice făcute de Profesorul Czeceott dela Căile Ferate Polone, variază între 6% (pentru combustibilul slab și tiraj forțat) și 16% (pentru combustibilul gras și tiraj moderat).

Capul de emisie sistem « Kylchap » (fig. 9), a fost încercat la Căile Ferate Franceze (Societatea Paris-Orleans) cu rezultate foarte mulțumitoare, astfel că în prezent acest aparat este deja introdus la mai multe locomotive în serviciul curent. Acest aparat se fixează între capul de emisiune și așa zisul « peticot », fiind constituit dintr'un bloc de fontă sub forma unui trunchiu de con tăiat. În interiorul acestui con sunt prevăzute patru

canale verticale cari au profilul de ajutoraj, astfel că energia termică a aburului de emisie ce trece prin aceste canale se transformă cu maximum de randament în energia cinetică a tirajului. Este deci evident că depresiunile necesare unui bun tiraj se pot obține prin o mai mică strangulare a orificiului dela capul de emisiune, de unde rezultă două avantaje im-

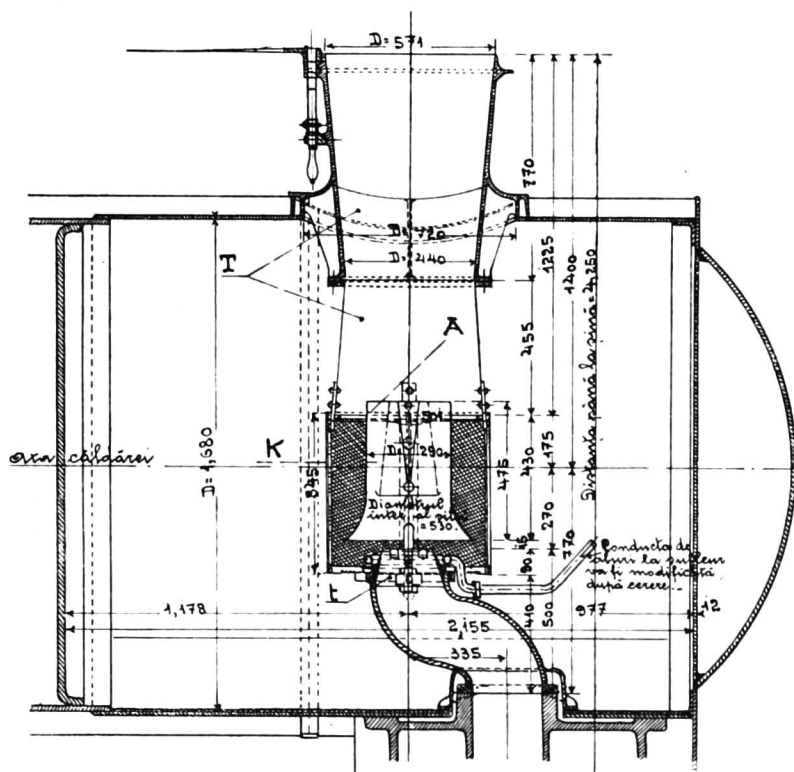


Fig. 9. — Aparatul Kylshap (A) montat la o locomotivă Pacific.

portante: *a)* o amestecare cât mai intimă a gazelor de combustie cu aburul de emisiune cu înlăturarea șocurilor la trecerea gazelor prin camera de fum în coș și *b)* reducerea simțitoare a contra presiunii la piston, deci sporirea puterii locomotivei.

Economia combustibilului datorită acestui aparat la încercările speciale făcute a ajuns la 20% la 1 HP. dezvoltat la cârligul de tracțiune, menținându-se la o limită de 8% la locomotivele

în serviciu curent. În ceea ce privește sporirea puterii locomotivei avem de observat că la experiențele cu aparatul « Kylchap » s'a realizat în unele cazuri un spor de putere între 30%—50% față de locomotiva mergând fără acest aparat.

Din examinarea tipurilor de locomotive ce există la C.F.R. rezultă că pentru trenuri de marfă tipul cel mai puternic este c—5—0 (tip german G₁₀) cu greutatea pe osie 14,5 tn. sau un alt tip 1—4—0 de aceeași putere cu greutatea maximală pe osie 17,6—18,06 tn.

Pentru trenurile de călători avem cea mai puternică locomotivă 2—3—1 « Pacific ».

Puterea acestor locomotive fiind inferioară puterii locomotivelor moderne introduse în țările din occident și chiar în țările mai apropiate de noi ca de pildă Jugoslavia, Polonia și Bulgaria, Administrația noastră a studiat tipurile noi 1—E—1 pentru trenurile de marfă și 2—4—1 pentru trenurile de călători.

Cu locomotiva 1—E—1 care are greutatea totală (împreună cu tenderul) 170 tn. și forța de tracțiune 18.000 kgr, C.F.R. se va putea dispensa de dubla tracțiune formată din două locomotive actuale 1—4—0 pe linia Câmpina—Brașov, la toate trenurile, menținând bruto și timpul de mers al actualelor trenuri și întrebuițând simpla tracțiune. Printr'o eventuală introducere a acestor locomotive la C.F.R. nu se va putea rezolva chestia sporirii puterii de transport a suszisei linii de cât tot prin dublă tracțiune ceea ce n'ar fi rentabil.

Din cauza traficului scăzut la C.F.R. și în legătură cu studiile făcute pentru electrificarea liniei Câmpina—Brașov, prin care studii s'ar dovedi superioritatea acestui gen de tracțiune față de tracțiunea cu abur din punct de vedere tehnic și economic, chestia construirii locomotivelor 1—E—1 a și pierdut actualitatea.

Altfel se prezintă chestia construirii locomotivelor pentru trenurile de călători.

Pentru trenurile internaționale grele și de mare viteză, locomotivele actuale seria 230000 precum și seria 231000 (tip « Pacific ») nu au puteri suficiente. Deci tipul proiectat 2—4—1 cu 60% mai

puternic de cât locomotivele « Pacific » s'ar putea întrebuința cu mare folos. Rămâne ca să fie stabilite mai precis caracteristicile acestui tip, ținând seamă că unele state (Germania, Polonia) din motive de a avea o locomotivă simplă și efină, cu întreținerea mai ușoară, au stabilit pentru acest tip un motor din doi cilindri cu simplă expansiune. Francezii dimpotrivă au construit un număr mare de locomotive tip 2—4—1 tip « Mountain », Compound cu 4 cilindri. Această hotărîre a fost luată în urma experiențelor de lungă durată cu locomotive din care unele au fost cu simplă expansiune iar altele « Compound ». În urma acestor experiențe locomotivele « Compound » s'au arătat mult mai avantajoase în privința consumației combustibilului, arătând în același timp o mai bună stabilitate și o mai mare supleță. Este însă de observat că tipul cel mai recent « Mountain » construit de Căile Ferate Franceze a fost cu simplă expansiune și aceasta pe motivul că prin introducerea distribuției cu supape s'a reușit a se realiza o detantă tot așa de bună a aburului ca la « Mountain » sistem « Compound » cu distribuție cu saltare.

Un interes cu totul deosebit pentru Căile Ferate Române reprezintă încălzitul cu păcură pură, fără amestecul combustibilului solid. Incercările făcute în acest sens au dat rezultate destul de bune, însă vatra grea și voluminoasă zidită în interiorul focarului în scopul apărării lui contra temperaturii mari a focului, a împiedicat buna transmitere a căldurii prin suprafața directă de încălzire. Deci solicitarea suprafeții de încălzire la experiențele făcute a fost limitată la 35—40 kgr apă/m² pe oră.

De asemeni și pulverizatorul Cosmovici tip clasic întrebuințat la C.F.R., deși s'a arătat mult mai bun de cât celelalte aparate ce s'au încercat în timpul din urmă, este totuși puțin economic, consumând circa 8% din aburul produs pentru pulverizarea și încălzitul păcurei.

Deci una din problemele de cea mai mare actualitate pentru C.F.R. ar fi căutarea unui pulverizator economic precum și adaptarea focarelor existente astfel ca să corespundă arderei păcurei în bune condițiuni fără să fie amenințată buna stare a căldării.

Ne permitem să ne referim la o instalație foarte interesantă sub titlul: « Circulatorul lui Martin » care s'a încercat cu rezultate foarte mulțumitoare în America. Această instalație ¹⁾ a permis să se realizeze puterea de vaporizare a păcurei până la 11,89 în loc de 9,3—9,5 după cum s'a ajuns până în prezent cu instalațiile noastre, deci încercarea « circulatorului Martin » la C.F.R. merită să fie recomandată pentru a se putea ajunge și la noi la ridicarea puterii locomotivelor existente de călători prin sporirea efectului arderii păcurii în focarele acestor locomotive.

Din cele de mai sus rezultă că înainte de a hotărî comanda tipurilor noi de locomotive ar fi absolut necesar un studiu amănunțit asupra sporirii puterii locomotivelor existente prin introducerea perfecționărilor realizate conform programului mai sus indicat în țările din Occident și în America. Unele lucrări în acest sens s'au și făcut. Astfel s'au instalat un număr destul de mare de injectoare cu abur de emisie sistem Friedmann, prin care injectoare la experiențele făcute la C.F.R. s'au arătat o economie de combustibil și de apă de circa 12%. De asemenea s'a dat comanda pentru distribuția cu supape sistem Lentz pentru câteva locomotive seria 230000 ce se vor construi în viitor la fabricile din țară; apoi s'a hotărît sub titlu de încercări sporirea suprafeții de încălzire la câteva locomotive din suszisa serie, ce se vor comanda în viitor.

Ținem însă de a remarca că nici o modificare nu se va putea realiza cu folos sigur de cât în urma studiilor și încercărilor științifice făcute cu ajutorul vagonului dinamometric. Direcțiunea generală C.F.R. fiind în curs de a pune în curând în funcțiune vagonul dinamometric propriu, se poate crede că prin tratarea sistematică a chestiilor referitoare la perfecționarea tipurilor existente de locomotive C.F.R. în scopul de a le mări randamentul nu va fi nevoie ca administrația noastră să comande deocamdată tipuri noi de locomotive.

București, 7 Mai 1933.

¹⁾ *N. Mocearof: « Alegerea tipurilor noi de locomotive pentru C. F. R. », (Revista tehnică C. F. R., Februarie 1932).*

BIBLIOGRAFIE

Parmantier: Locomotiva cu presiune înaltă cu aparate de evaporare sistem « Schmidt », tip 2—4—1, a Companiei P. L. M. (Revue Générale des Chemins de Fer, Janvier 1932).

Amerikanische Locomotiven für Russland (Die Lokomotive, Jänner 1933, Heft 1).

Henry Martin: Noua locomotivă tip « Mountain » a Statului Francez, (Le Genie Civil No. 9, 1933).

M. R. Godfernaux: Cărbunele și drumurile de fer franceze (Revue Générale des Chemins de Fer, No. 4, 1932).

W. L. Lentz: Perfecționările locomotivelor cu abur, cu piston, în America. (Bulletin de l'Association du Congrès des Chemins de Fer, vol. XV, No. 2, 1930).

R. Wagner: Perfecționările locomotivelor cu piston în Germania (Bulletin de l'Association du Congrès des Chemins de Fer, vol. XV, No. 2, 1930).

A. Czeczott: Incercarea locomotivelor ale Căilor Ferate Polone. (Bulletin de l'Association du Congrès des Chemins de Fer, No. 12, 1930).

Material de cale ferată la expoziția internațională din Liège 1930, (Revue Générale des Chemins de Fer No. 2, 1931 și Le Genie Civil No. 1, 1931).

André Chapelon: Note asupra emisiunii aburilor la locomotive. (Revue Générale des Chemins de Fer, Août—Septembre 1928).

TRACȚIUNEA PE CĂILE FERATE PRIN LOCOMOTIVE DIESEL¹⁾

de CONSTANTIN DINCULESCU

Inginer la S. A. R.

« Creditul pentru Intreprinderi Electrice »

INTRODUCERE

Până la sfârșitul secolului trecut, tracțiunea pe căile ferate a fost asigurată aproape exclusiv prin locomotive cu aburi. Desvoltarea tot mai mare a circulației, apariția unor anumite dificultăți de tracțiune sau de aprovizionare cu combustibil, precum și nevoia de a reduce cheltuielile de tracțiune, au pus pe tapet chestiunea utilizării unor mijloace de tracțiune mai perfecționate, mai potrivite scopului și mai rentabile decât locomotivele cu aburi în forma lor de azi.

Dintre nouile sisteme de tracțiune, cea care a fost introdusă pe o scară mai întinsă este tracțiunea electrică cu linie de contact, care ocupă în acest moment locul al doilea în tonajul remorcat pe căile ferate, locul prim continuând a fi ținut de tracțiunea prin locomotivele cu aburi.

Urmează apoi tracțiunea prin locomotive Diesel, a căror aplicare devine din zi în zi mai importantă.

Tracțiunea prin locomotive cu aburi prezintă o serie de avantaje: cheltuieli mai mici de primă investiție; cheltuieli de exploatare, pe tonă x km. remorcată, mai mici pentru liniile cu trafic redus; independența convoiurilor pe linie; simplitatea

¹⁾ Conferință ținută în ziua de 10 Aprilie 1933, în ciclul organizat de « I. R. E. ».

și robustețea locomotivei cu aburi, de tipul utilizat până acum în marea majoritate (cu excluderea locomotivelor de mare presiune experimentate în ultimul timp, a căror simplitate și robustețe nu e încă dovedită).

Dar ea are și o serie de inconveniente: consumație mare de combustibil datorită slabului randament al actualei locomotive cu aburi; consumație suplimentară de combustibil — foarte importantă în timpul opririlor în stațiuni, la punerea sub presiune a locomotivei și la manevre; dificultatea tracțiunii pe linii cu pante mari din cauza caracteristicii $F = f(v)$ a mașinii cu piston, deci nevoia de a construi liniile cu pante mai mici, ceea ce atrage scumpirea exagerată în special a liniilor de munte (a se vedea comunicarea d-lui Ing. Dem. Șerbescu, asupra « Locomotivelor electrice din punct de vedere tehnic »¹⁾); dificultatea de a construi unități puternice (în limitele gabaritului și sarcinilor admise pe osii) din cauza lungimii mari a cazanului — care devine neeconomic — și din cauza dificultății de a încărca focarul cu cărbuni, cerând introducerea încărcării automate, cu toate inconvenientele ei; de aci necesitatea tracțiunii multiple pentru trenurile grele (rapidele București-Câmpina) precum și pentru liniile cu pante mari, cu toate inconvenientele ei (greutate moartă, personal, smucituri la demaraj, etc.); greutate mare pe cal putere în special dacă se ține seamă și de greutatea tenderului cu proviziile respective de apă și combustibil; factor de utilizare foarte redus pentru locomotive (prin factor de utilizare înțelegând raportul între numărul orelor locomotivei în serviciu și numărul orelor dintr'un an) din cauză că locomotivele cu aburi nu se pretează unui bun serviciu banal; de aci necesitatea de a avea un parc mai mare de locomotive pentru acelaș tonaj remorcat.

Al doilea sistem de tracțiune dintre cele mai răspândite, tracțiunea electrică, prezintă numeroase avantaje dintre care citez: simplitate în exploatare în special pe linii cu mare trafic și cu pante mari; o mare elasticitate, permițând trecerea ușoară a vârfurilor de trafic; posibilitatea de a realiza tipuri

¹⁾ Această comunicare va apare în « Buletinul « I. R. E. » No. 3 — Septembrie 1933.

cât de puternice în limitele gabaritului (locomotiva electrică St. Gothard de 8800 C.P. este cea mai mare din lume); greutate mică pe cal putere la aceeași greutate aderentă; posibilitate de comandă multiplă a mai multor locomotive, printr'un singur om; cuplu uniform și demaraje fără smucituri, deci posibilitate de a remorca trenuri de tonaje mai mari cu acelaș cârlig de tracțiune; economie de personal prin serviciu banal care convine foarte bine locomotivelor electrice; întreținere și reparații mai reduse; factor de utilizare mult mai bun ca la locomotivele cu aburi, deci parc de locomotive mult mai redus; consumație de combustibil și de ulei mult mai reduse, din cauza randamentului mult mai bun al ansamblului instalațiilor, din lipsa consumației în timpul opririlor și din cauză că *sistemul însuși nu permite o risipă în acest capitol de cheltuieli.*

Totuși, tracțiunea electrică prezintă și o serie de inconveniente: cheltuieli mari pentru prima investiție pentru Centrală, linii de transport, substații, linie de contact și locomotive; interdependența tuturor acestor elemente ale instalațiilor în continuitatea de funcționare a ansamblului; rentabilitate sigură numai pe linii cu trafic mare, pe linii cu pante mari sau pe linii cu caracteristice speciale.

Ținând seamă de avantajele și inconvenientele sistemelor precedente, s'a căutat realizarea unui sistem de tracțiune care să înglobeze cât mai multe din avantajele precedente și să evite cât mai multe dintre desavantajele menționate.

Unul din aceste sisteme este *tracțiunea prin locomotive echipate cu motoare Diesel.*

Paralel cu aplicarea acestor noi sisteme de tracțiune (electrică sau cu locomotive Diesel) s'a urmărit perfecționarea locomotivelor cu aburi, chestiune tratată în comunicarea d-lui Inginer-șef *N. Mocearof* asupra «Tracțiunii prin locomotive cu aburi».

În cele ce urmează nu ne vom ocupa de aplicarea motorului Diesel la automotrice, întrucât această chestiune va fi

cuprinsă în comunicarea pe care o va desvolta d-l Ing. Șt. Em. Miclescu, asupra «Vagoanelor automotoare pe căile ferate», ci ne vom ocupa de locomotivele pentru trenuri obișnuite și pentru manevră.

LOCOMOTIVELE DIESEL

Imediat ce motorul Diesel a fost consacrat de practică drept un motor cu calități deosebite, s'a căutat aplicarea lui la tracțiunea pe căile ferate.

În adevăr, acest motor prezintă 3 calități primordiale: are un randament superior, poate fi pus în funcțiune imediat și are o greutate relativ mică pe cal putere.

Primele încercări de aplicare la tracțiune au fost făcute în anul 1905, și chiar Diesel a elaborat, la 1908, planurile unei locomotive de 1.000 C.P. echipată cu motoare Diesel, care însă nu a fost realizată.

În anul 1913 Sulzer construște o locomotivă cu transmisie directă la osiile motoarelor, dar ea nu dă rezultate bune, producându-se ruperi de piese foarte importante, mai ales din cauza loviturilor transmise direct dela cale la motor.

Dificultatea cea mare constă în faptul că motorul Diesel *nu poate demara prin mijloace proprii*, ci trebuie antrenat cu o sursă de energie din exterior până ce este adus la viteza la care pot avea loc aprinderile în cilindrele motoare.

La instalațiile fixe de uscat și la instalațiile marine, antrenarea se face de regulă prin aer comprimat. Aplicarea directă a acestui sistem la motoarele Diesel de pe locomotive nu este posibilă, fiindcă ar fi nevoie de o prea mare cantitate de aer comprimat ¹⁾ pentru a demara atât motorul Diesel cât și convoiul de vagoane și a le accelera până când motorul Diesel poate să facă singur aprinderile.

Este deci necesar ca între motorul Diesel și osiile motoare ale locomotivei să se introducă o *transmisie intermediară* care să permită motorului Diesel să demareze în gol, să fie adus la

¹⁾ La locomotiva Sulzer din 1913 era nevoie de un compresor pentru aer de 250 C.P. față de 1000/1600 C.P. puterea motorului Diesel.

turația obișnuită, să fie cuplat cu convoiul care este în repaus și să permită variația destul de ușoară a vitezei osiilor motoare.

Este adevărat că s'au realizat construcții în care motorul atacă direct osiile, dar acestea ori nu au dat rezultate în practică (locomotiva Sulzer din 1913), ori se limitează la puteri de maximum 200 C.P., corespunzând mai mult la automotrice și camioane automobile.

Sistemul de transmisie este elementul caracteristic al locomotivei cu motoare Diesel, construcția locomotivei însăși depinzând de tipul transmisiei.

Dintre sistemele introduse în practică deosebim:

- a) Transmisia mecanică (roți dințate, cuple, etc.);
- b) » hidraulică (uleiu sau alte lichide);
- c) » prin gaze comprimate sau aer comprimat;
- d) » electrică.

Vom examina în cele ce urmează construcția acestor locomotive Diesel.

I. MOTORUL DIESEL PENTRU LOCOMOTIVE

Am văzut că în cazul locomotivelor cu aburi, dificultatea de a construi locomotive puternice constă în faptul că lungimea cazanului devine prea mare și cazanul devine neeconomic, pe lângă dificultatea încărcării focarului.

Locomotiva Diesel se poate desvolta foarte ușor în lungime putându-se așeza unul sau două motoare Diesel în șir. De asemenea în lățime, gabaritul este suficient de mare pentru a cuprinde motoare până la cca. 2—3000 C.P. într'o singură unitate.

În schimb înălțimea disponibilă în gabarit pentru motoarele Diesel este redusă, ceea ce impune o construcție specială a motoarelor. Anume este necesar a alege motoare *cu turație mare*, pentru a obține o înălțime mică pentru motoare.

Astfel, turațiile cele mai obișnuite sunt cuprinse între 300 și 700 rotații pe minut. Excepțional s'a mers până la 1000 rotații/min. mai ales la motoare de putere mică (200—400 C.P.) destinate transmisiilor hidraulice.

În urma perfecționărilor și experimentării pe scară mare a unor astfel de motoare aplicate la vapoare se poate spune că construcția și funcționarea lor este suficient de sigură și poate asigura continuitatea serviciului. Una din dificultățile de construcție a locomotivei Diesel a fost greutatea mare a motoarelor de puteri mai importante. Acum se utilizează materiale speciale pentru construcția motorului ca: oțel crom — nichel pentru biele și axe, aliaje de aluminiu pentru pistoane, etc. grație cărora s'a redus mult greutatea pe C.P. a motoarelor și în special s'a redus masa elementelor în mișcare. Greutatea motorului Diesel propriu zis a ajuns la 8—10% din greutatea totală a locomotivei.

În genere se utilizează motoarele cu simplu efect, în patru timpi cu injecția combustibilului sub presiune (fără aer de injecție). Totuși sunt multe exemple de motoare în doi timpi.

Motoarele cu dublu efect, în 2 timpi, nu s'au aplicat până acum, cu toată calitatea lor de a avea o greutate mică pe cal putere și cu toată simplitatea distribuției.

Ca combustibil se utilizează în general *motorina*; păcura sau alte reziduri grele nu au fost introduse în practică *pe o scară suficient de mare*, din cauza condițiilor particulare din țările respective privind în special prețul combustibilului.

Ungerea se face automat.

Răcirea cilindrilor se face cu apă, care circulă în *circuit închis* fiind la rândul ei răcită într'un răcitor peste care trece un curent de aer provocat de un ventilator.

Prin aceasta, consumația de apă este practic extrem de redusă, aproape nulă, apa suplimentară corespunzând numai pierderilor prin neetanșeități sau evaporare.

Sistemul are și avantajul că se poate utiliza o apă de bună calitate, procurată la prima umplere, evitându-se astfel formarea de cruste pe motor.

În privința răcirii pistonului motor, construcțiile sunt diferite. Unele fabrici utilizează răcirea prin circulație de ulei sub presiune, soluție aplicată motoarelor cu putere mare pe cilindru, deci cu număr mic de cilindri. Alte fabrici preferă să constru-

iască motorul cu un număr mai mare de cilindri fiecare de o putere mai mică, la care nu este necesară o răcire a pistoanelor.

Astfel s'au construit motoare cu 12 cilindri așezați în V, iar firma Sulzer a proiectat locomotive Diesel-electrice de 2—3—4000 C.P. la care motorul de 2000 C.P. are 16 cilindri așezați pe două rânduri verticale de câte 8 cilindri, atacând două axe paralele, care la rândul lor antrenează generatorul electric prin angrenaj de roți dințate.

Construcția aceasta a fost aleasă tocmai pentru a menține puterea pe cilindru sub 130 C.P. la care putere nu este necesară o răcire a pistonului, care ar fi cerut o instalație specială. În plus se utilizează mult mai bine lățimea gabaritului, micșorându-se în consecință lungimea grupului motor.

O putere mică pe cilindru nu are prea mare influență asupra consumației de combustibil, proprietate caracteristică motorului Diesel și în plus oferă o mai mare securitate în funcționarea motorului cu turaj mare, din cauza maselor mai mici în mișcare. În schimb, ea influențează asupra prețului de cost și a consumației de ulei de uns.

Motoarele Diesel pentru locomotivele cu transmisie electrică, hidraulică sau cu aer comprimat pot funcționa în genere cu 3 viteze normale de funcționare, în limitele de 4—700 rotații/min., pentru a permite locomotivei o și mai bună utilizare a puterii disponibile, dându-i totodată o mai mare elasticitate. Această variație se obține acționând asupra tensiunii resortului dela regulatorul de viteză al motorului, comanda făcându-se printr'un levier lucrând asupra unui dispozitiv de transmisie cu ulei sub presiune. Prin această combinație admisiunea de combustibil rămâne cea normală, ceea ce face ca motorul să funcționeze cu o consumație foarte bună chiar la puteri cerute mai mici.

Motoarele Diesel cu număr mare de rotații, de ordinul 4—700 ture/min. au însă o uzură mai mare, decât cea corespunzătoare motoarelor terestre, la care vitezele corespunzătoare puterilor respective, sunt mult mai mici.

Cum tocmai motorul Diesel este partea cea mai importantă din locomotivă, fiind însăși inima ei, se vede că necesitatea de a

încadra motorul în gabarit și de a-l realiza cu o greutate mică pe cal putere, conduce la un număr de rotații mai mare, deci la o durată mai mică a motorului, respectiv la cheltueli de întreținere mult mai mari decât la motoarele obișnuite terestre.

Totodată, aceasta poate avea o mare influență asupra siguranței și continuității de funcționare, căci trebuie precizat că locomotivele Diesel sunt destinate a efectua un trafic după un anumit orar fix, după un anumit parc de locomotive în serviciu, care nu trebuie să fie descompletat printr'un mare număr de locomotive în reparație.

Trebuie menționat că până acum nu există rezultate concludente în această direcție, întrucât tracțiunea prin motoare Diesel este pusă la punct de un număr de ani relativ redus, de ordinul 6—8 ani. Apoi, locomotivele Diesel acum în funcțiune, se găsesc în condiții de exploatare prea diferite pentru a putea trage o concluzie precisă în ceea ce privește durata motoarelor și valoarea cheltuielilor de întreținere.

Comparația motoarelor Diesel pentru locomotive cu acelea pentru vapoare, care au fost experimentate pe o scară mai mare și de un timp mai îndelungat, nu se poate face așa simplu din cauză că la vapoare motorul Diesel funcționează un mare număr de ore *în regim uniform*, ceea ce nu este cazul la motoarele locomotivelor.

Reținem acest punct ca o situație mai desavantajoasă pentru locomotiva Diesel.

II. TRANSMISIA

A) Locomotive cu transmisie mecanică. Dintre sistemele de transmisie mecanică, cel mai răspândit, cel care a dat rezultate în practică, este sistemul de transmisie prin angrenaje.

El corespunde aplicării la locomotive a principiilor de transmisie dela automobile, în forma și cu complectările aferente locomotivei și puterilor care sunt puse în joc.

Transmisia se compune din o cutie cu angrenaje pentru 3 sau uneori 4—5 viteze. În opoziție cu construcția dela automobile, roțile dințate rămân tot timpul angrenate, prevăzându-se

cuplaje prin ulei sub presiune sau electromagnetice, ceea ce complică destul de mult instalația.

Dela cutia de angrenaj mișcarea este transmisă la un ax orb care antrenează, prin biele, roțile locomotivei.

Între motor și transmisie trebuie intercalat un cuplaj (de regulă de tipul cu frecare) care să permită încărcarea treptată

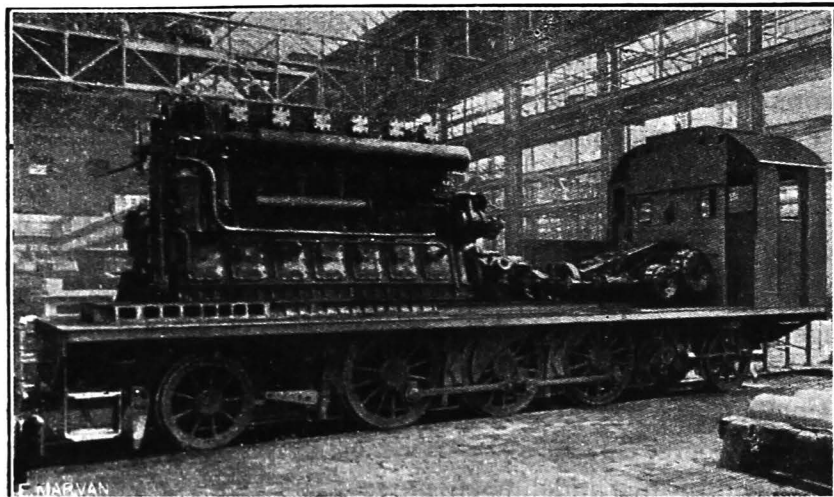


Fig. 1. — Locomotivă Diesel 600 C. P. cu transmisie prin angrenaje.
Destinația: Japonia. Fabricat: Krupp A. G. Essen.

Ecartament 1.067 mm.
Diametrul roți motoare . . . 1.250 mm.
Ampatament total 7.760 mm.
Greutate aderentă 45.000 kg.
Greutate în serviciu 66.500 kg.
Puterea motorului Diesel . . . 600 C.P.
No. rotații motor Diesel . . . 540 rot./min.

No. trepte transmisie angrenaje 3
Viteza locomotivei: treapta I 10 km./oră
» » » II 25 »
» » » III 60 »
Efort maxim de tracțiune . . 12.000 kg.

a motorului la pornirea convoiului, pentru a evita șocuri mari în motor.

Frecarea și căldura dezvoltată duc la o uzură rapidă.

Cea mai mare locomotivă cu angrenaje construită până acum este locomotiva 2—E—I de 1.000/1.200 C.P., 131/87,5 tone greutate totală/greutate aderentă, construită de Hohenzollern A.G. — Krupp-M. A. N. pentru Rusia, în 1926.

Avantajul transmisiei mecanice este randamentul superior a cărui valoare maximă se cifrează la 25—27%, cu o medie prac-

tică de 20—22%, față de randamente practice de 8—10—12% obținute cu locomotivele cu aburi după ultimele perfecționări.

Transmisia mecanică are însă foarte multe desavantaje:

Motorul Diesel trebuie să aibă un grad de iregularitate foarte mic, întru cât variația de eforturi asupra dinților angrenajelor nu trebuie să fie mai mare de 10%.

Motorul Diesel și transmisia primesc șocuri transmise dela joanturile șinelor.

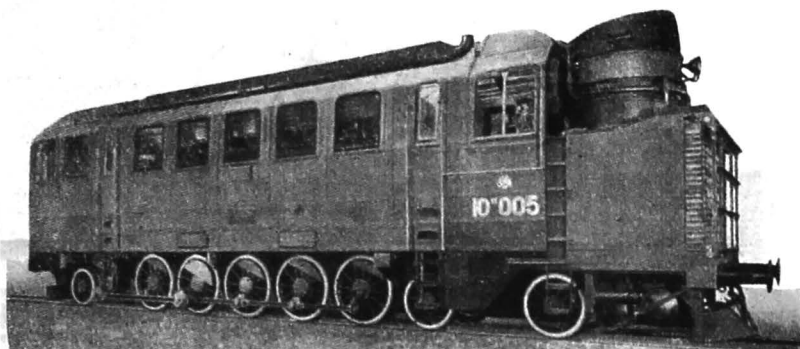


Fig. 2. — Locomotivă Diesel 1000/1200 C.P. cu transmisie prin angrenaje.

Destinația: Rusia. Motor Diesel fabricat M. A. N. Locomotivă și angrenaje fabricat Krupp A. G. Essen.

Ecartament	1.524 mm.	No. trepte transmisie angrenaje	3
Diametrul roți motoare	1.320 mm.	Viteza locomotivei: treapta I	14 km./oră
Ampatament total	11.935 mm.	» » » II	25 »
Greutate aderentă	87.500 kg.	» » » III	50 »
Greutate în serviciu	131.000 kg.	Efort maxim de tracțiune	20.000 kg.
Puterea motorului	1000/1200 C.P.		
No. rotații motor Diesel	450 rot./min.		

Instalația pentru comanda cuplajelor complică foarte mult construcția.

Dimensiunile cutiei de angrenaje sunt așa de mari că dela puteri de 1.000—1.200 C.P. în sus, lățimea gabaritului nu mai este suficientă pentru instalarea ei.

Nu permite comanda individuală a osiilor motoare ci necesită transmisia prin biele cuplare, ceea ce este un desavantaj în ceea ce privește întreținerea căii, din cauza variațiunii de sarcină pe roți.

Dar cel mai mare inconvenient este faptul că transmisia eforturilor nu se face continuu ci prin salturi mari dela o

valoare la alta a raportului de angrenaj, așa că efortul de tracțiune este departe de o hiperbolă.

De asemenea puterea motorului Diesel nu este complet folosită, după cum arată diagrama fig. 4. Viteza motorului Diesel fiind legată de viteza convoiului, motorul nu func-

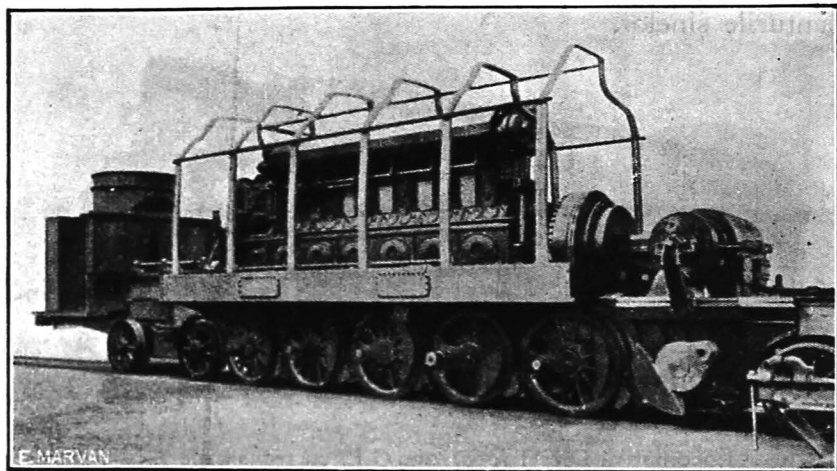


Fig. 2 a. — Locomotiva Diesel din fig. 2, fără cutia locomotivei.

ționează tot timpul cu un randament bun, ceea ce scade randamentul mediu la 20—22%.

Atât motorul Diesel cât și transmisia sunt supuse la variații mari de eforturi la schimbarea vitezei, iar cuplele au de suportat o uzură adesea excesivă, ceea ce influențează foarte rău asupra duratei instalațiilor și asupra cheltuielilor de întreținere.

În adevăr, rezultatele de exploatare obținute cu locomotivele cu transmisie prin angrenaje sunt foarte diferite. Dacă în unele cazuri se poate spune că personalul are o oarecare vină în producerea defectărilor, prin manevre nepotrivite, trebuie însă să recunoaștem că însăși transmisia prin angrenaje nu este o soluție care să corespundă cu serviciul greu și cu exploatarea dificilă pe care o are locomotiva, mai ales acolo unde ea trebuie să parcurgă regiuni în care schimbările de viteză sunt dese. În

plus conducerea locomotivei este mult mai obositoare pentru personal.

De altfel, chiar firma constructoare crede că nu se vor mai construi locomotive cu angrenaje pentru o putere peste 1.000—

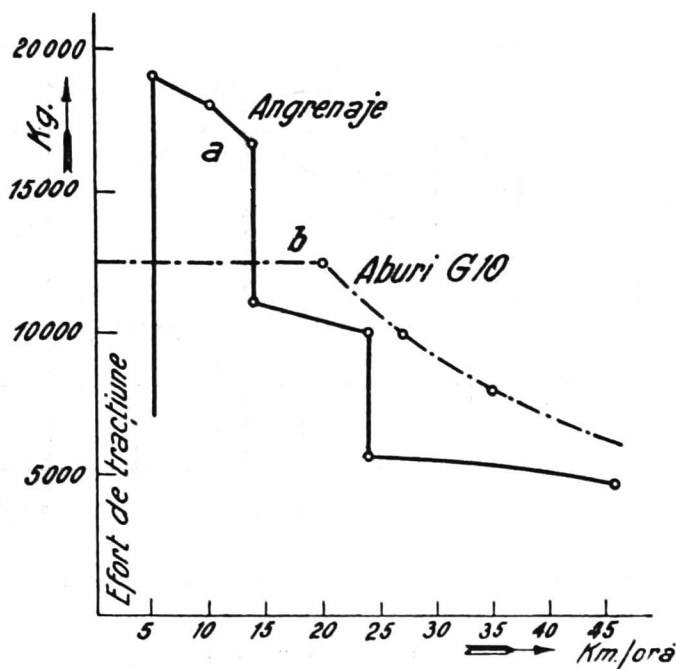


Fig. 3. — Diagrama efortului de tracțiune în funcție de viteza locomotivei.

- a) Locomotiva Diesel cu transmisie prin angrenaje.
b) Locomotiva tip G 10 a Căilor ferate germane.

1.200 C.P., transmisia prin angrenaje urmând a fi limitată în special la automotrice.

Ca preț de primă achiziție, locomotivele cu transmisie prin angrenaje sunt mai ieftine ca locomotivele Diesel electrice, dar mai scumpe decât cele cu transmisie prin aer comprimat, iar cheltuielile de exploatare (inclusiv întreținere) par a fi cele mai ridicate.

De asemenea continuitatea de serviciu a acestor locomotive este cea mai puțin sigură.

B) Locomotive cu transmisie hidraulică. Se utilizează aproape în genere transmisia prin ulei sub presiune.

Asupra acestui gen de transmisie pentru locomotive Diesel, părerile cercurilor tehnice sunt foarte împărțite. Unele exploatări au obținut rezultate prea puțin favorabile. Altele pri-

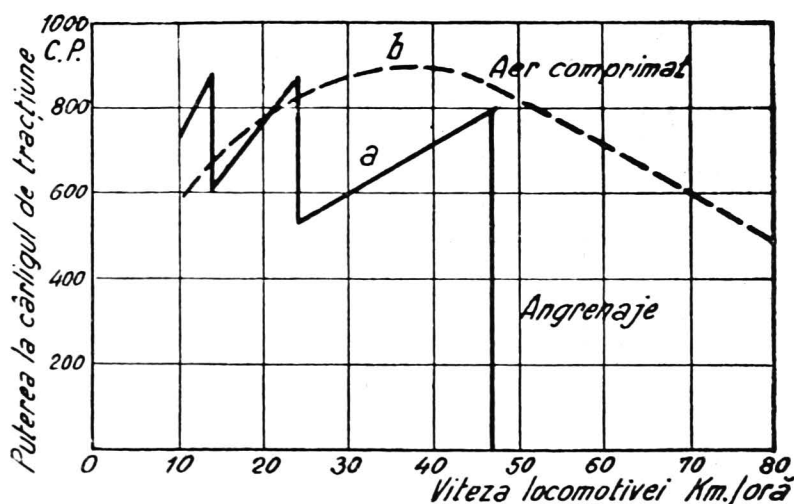


Fig. 4. — Diagrama puterii furnizată de motorul Diesel la cârligul de tracțiune.

a) Transmisie prin angrenaje.

b) Transmisie prin aer comprimat.

vesc cu interes această transmisie din cauza uniformității cuplului de rotație și a posibilității de a varia viteza fără șocuri.

Dificultatea constă aci în faptul că este foarte greu a menține etanșeitarea transmisiei, mai ales când uleiul — prin lucru — s'a încălzit, ceea ce provoacă mari pierderi de ulei și mari cheltuieli de întreținere.

Un exemplu este locomotiva de 300 C.P., construită de Huds-well, Clarke & Co., echipată cu o transmisie Föttinger-Sinclair cu ulei sub presiune (a se vedea V. D. I. Sonderheft Dieselmashinen V 1932).

Transmisia se compune dintr'o roată hidraulică motoare acționată de arborele motorului Diesel, care trimete uleiul sub presiune într'o a doua roată hidraulică, cuplată — prin șurub

fără sfârșit și roată dințată helicoidală — cu o cutie de roți dințate cu 4 viteze, prin care se transmite rotația la osiile motoare ale locomotivei.

Un schieber circular, comandat prin transmisie cu pârghii, reglează cantitatea de ulei ce circulă între cele două roți hidraulice, după puterea de transmis.

Observăm că pe lângă transmisia hidraulică mai este necesară o transmisie prin roți dințate ceea ce, împreună cu slabul randament al transmisiei hidraulice și cu pierderile suplimentare sub formă de căldură, face ca randamentul ansamblului să fie cuprins între 10—13% cu maximum 15%, adică prea puțin mai mare decât al locomotivei cu aburi pentru a compensa defectele inerente și costul ridicat.

Transmisia hidraulică prin ulei comprimat mai are inconvenientul că uleiul fiind practic incompresibil, transmite motorului șocurile produse de joanturile șinelor, ca și transmisia mecanică obișnuită.

În plus, această transmisie astfel realizată are o greutate mare, este mai scumpă decât transmisia obișnuită prin angrenaje și cere un motor Diesel cu o turație mult prea mare pentru a prezenta destulă securitate și rentabilitate în exploatare.

O altă caracteristică este că aceste transmisii hidraulice nu s'au putut aplica decât la mici locomotive de manevră (un singur exemplar pe căile ferate germane) și pe automotoare, puterea maximă fiind — până acum — limitată la circa 400—500 C.P., fără perspective de dezvoltare (a se vedea V. D. I. No. 10/1930, pag. 289).

Aceleași rezultate slabe s'au obținut și cu alte construcții de transmisii hidraulice (Pittler, Lenz, etc.), care toate au marcat un slab randament.

C) Locomotive cu transmisie prin gaze sau aer comprimat. Încercări pentru transmisia prin gaze comprimate sau aer comprimat s'au făcut multe, unele utilizând gaze inerte ca gazele dela eșapamentul motorului Diesel, dar numai ultima locomotivă 2—C—2 construită de fabricile germane M. A. N. și Esslingen au dat rezultate practice remarcabile.

La această locomotivă, motorul Diesel de 1.000—1.200 C.P. acționează direct asupra unui compresor de aer cu 2 cilindre cu dublu efect, montate pe axă comună cu motorul. Aerul comprimat este trimis în cilindrele unui mecanism motor identic cu cele dela locomotivele cu aburi obișnuite, care prin bielle acționează asupra osiilor motoare ale locomotivei.

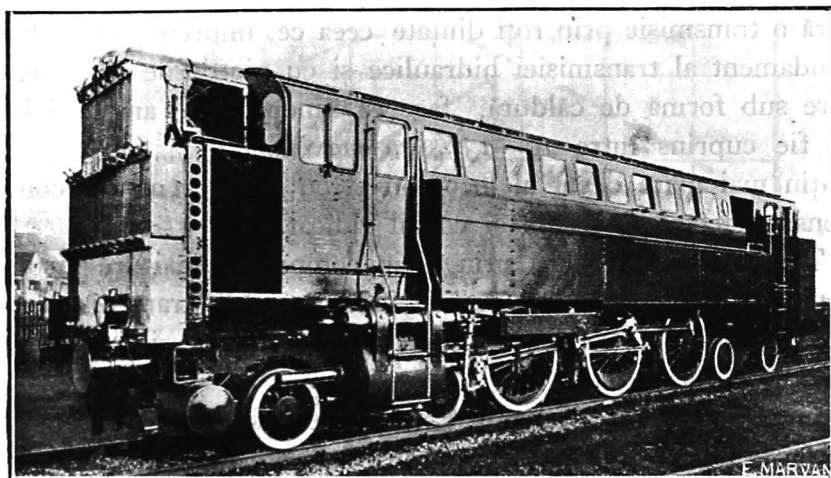


Fig. 5. — Locomotivă Diesel cu transmisie prin aer comprimat.
Destinația: Căile ferate germane. Firme constructoare: M. A. N. +
Maschinenfabrik Esslingen.

Ecartament 1.435 mm.
Diametrul roți motoare . . . 1.600 mm.
Ampatament total 12.200 mm.
Lung. totală între tampoane 16.330 mm.
Greutate aderentă 54.600 kg.
Greutate în serviciu . . . 124.600 kg.
Puterea motorului Diesel 1000/1200 C.P.
No. rotații motor Diesel 400/450 rot min.
Pres. aerului comprimat . . 6,5/7 at.

Temperatura aerului comprimat, înaintea cilindrelor mecanismului motor 330°/360° C.
Efort de tracțiune la periferia roților motoare . . 12.000 kg.
Viteza maximă a locomotivei 80 km/oră
Provizie de combustibil . . 2.000 kg.

Acest sistem înlocuește deci fluidul « abur » dela locomotivele obișnuite prin fluidul « aer comprimat ».

La început, sistemul acesta a fost primit cu foarte multă neîncredere fiind numit « fabrică de gheață pe roate ».

Pentru realizarea practică a locomotivei cu aer comprimat s'au învins dificultăți destul de mari până ce s'a ajuns la o soluție practică bună.

Astfel, încercările făcute la platformă asupra transmisiunii prin aer comprimat au arătat că randamentul transmisiei este maxim pentru o presiune a aerului de 2 atm. la o temperatură de 250° .

În aceste condiții, randamentul *indicat* al transmisiei, adică raportul între puterea indicată a mașinii cu aer comprimat și puterea indicată a compresorului este de 94%; randamentul util este de aproape 70%.

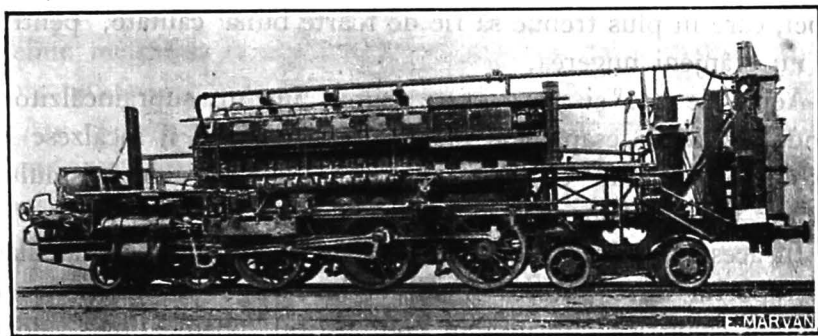


Fig. 6. — Locomotiva Diesel cu transmisia prin aer comprimat (fără cutia locomotivei).

Pentru obținerea acestor valori și pentru a evita formarea de gheață pe cilindrele locomotivei a fost nevoie ca, după ieșirea din compresor, aerul comprimat să fie încălzit la 250° prin gazele de eșapament ale motorului Diesel.

Dar, în aceste condiții, există pericolul ca uleiul de ungere al cilindrelor compresorului să se aprindă, provocând explozii.

Apoi, pentru aplicarea în practică pe locomotivă, presiunea de 3 atm. și temperatura de 250° sunt prea mici și nu conduc la cea mai economică soluție dacă se ține seamă de costul instalațiilor și de spațiul disponibil în gabarit.

Locomotiva M. A. N. Esslingen a fost atunci realizată astfel:

Aerul este comprimat la 7 atm. la care ar corespunde o temperatură finală de 270° (față de 27° temperatură inițială). Această temperatură fiind foarte apropiată de temperatura de aprindere a uleiului de uns, ceea ce prezintă pericolul de explozii a acestui ulei, iar răcirea compresorului prin răcirea

cu apă a mantalei și pistonului fiind foarte dificilă și neuniformă, s'a recurs la un procedeu de răcire foarte interesant și anume: către sfârșitul compresiunii aerului, în cilindrul compresorului se injectează apă foarte fin pulverizată, sub 200 atm. presiune. Apa se evaporează imediat și cantitatea este astfel dozată ca temperatura finală în compresor să fie numai de circa 200° , iar ungerea să nu sufere. La această temperatură finală exploziile de ulei nu trebuie să se producă în condițiile normale de exploatare, cu condiția unui dosaj foarte exact al apei, care în plus trebuie să fie de foarte bună calitate, pentru a nu stânjeni ungerea.

Aerul de 200° și 7 atm. este trimis într'un supraîncălzitor, unde gazele de eșapament ale motorului Diesel îl încălzesc la 350° , temperatură cu care intră în cilindrele mecanismului motor, de unde este evacuat în atmosferă.

În aceste condiții, randamentul total al locomotivei, calculat ca raportul între puterea furnizată la cârligul de tracțiune și energia calorică cuprinsă în combustibil, poate atinge valori maxime de 25—26%.

Realizarea locomotivei a mai cerut în plus rezolvarea de probleme dificile în ce privește ventilele, distribuția, comanda simultană a motorului Diesel, a compresorului de aer și a mecanismului motor, pentru a putea realiza un mers sigur și fără sgomote supărătoare.

Avantajele transmisiunii prin aer comprimat față de alte genuri de transmisie sunt:

Motorul Diesel nu primește șocuri transmise dela joanturile șinelor ca la transmisiile mecanice și hidraulice.

Variația sarcinei motorului Diesel și variația efortului la cârligul de tracțiune se fac în mod continuu, aproape ca la locomotiva Diesel electrică. Mecanismul pentru comanda osiilor motoare este același ca la locomotivele cu aburi, deci nu cere ateliere speciale și pregătire specială pentru personal. Prețul de primă achiziție este *cel mai redus* față de alte transmisii de putere egală.

Astfel, luând locomotiva Diesel-electrică ca bază de comparație, prețurile relative sunt:

Transmisie Diesel-electrică	100%
» mecanică cca.	82%
» prin aer comprimat cca.	63%

Natural, aceste proporții sunt cu totul subiective, provenind dela o singură firmă constructoare.

Desavantajele transmisiei prin aer comprimat sunt:

Caracteristica efortului de tracțiune în funcție de viteză este aproape aceeași ca la locomotiva cu aburi. Smuciturile la demaraj, datorite mecanismului motor piston-bielă-manivelă subsistă ca și la locomotiva cu aburi, deci efortul de tracțiune trebuie menținut la aceleași valori maxime ca și în tracțiunea obișnuită cu aburi.

Are o consumație de apă de cca. 3% din greutatea aerului comprimat, apă ce trebuie să fie *de foarte bună calitate*, față de o consumație practic nulă la celelalte sisteme de locomotive Diesel.

Serviciile auxiliare (pompe de apă, ventilatoare, compresoare pentru aerul de frânare) sunt asigurate prin un generator electric auxiliar, deci o nouă formă de energie pe aceeași locomotivă. E adevărat că se pot realiza aceste servicii și cu ajutorul aerului comprimat, dar cu un randament mai slab.

Randamentul are valori mai mici decât la transmisia mecanică și electrică, în special la plină sarcină.

Instalația este mult mai complicată ca la alte sisteme și nu prezintă aceeași securitate și continuitate de funcționare ca transmisia electrică.

Osiile motoare nu pot fi comandate individual ci prin biele, cu toate inconvenientele acestui sistem.

Raportul între greutatea aderentă și cea totală este mai mică decât la alte transmisii.

Realizarea de locomotive puternice cu aer comprimat este legată de aproape aceleași inconveniente ca la locomotivele cu aburi, în special prin faptul că comanda simultană a mai multor grupuri motor Diesel-compresor-mecanism motor, este incomparabil mai complicată și mai dificilă decât la transmisia electrică.

Locomotiva cu aer comprimat, pusă în funcțiune în 1931, nu a fost încă suficient experimentată pentru a putea trage concluzii precise asupra rezultatelor de exploatare.

D) Locomotive cu transmisie electrică. Acest sistem de locomotivă reunește în adevăr atât avantajele motorului Diesel cât și avantajele tracțiunii electrice propriu zise.

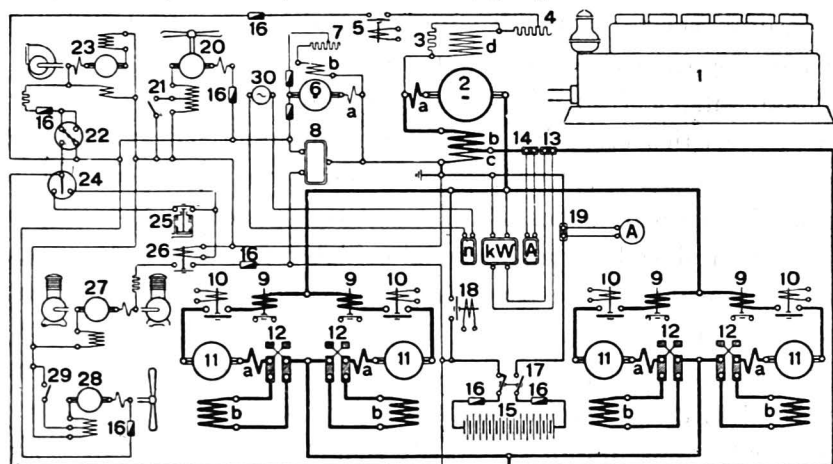


Fig. 7. — Schema instalațiilor unei locomotive Diesel cu transmisie electrică.

- | | |
|--|--|
| 1. Motor Diesel | 16. Fuzibile |
| 2. Generatorica principală: | 17. Intreruptorul circuitului bateriei |
| a) bobinaj de comutație | 18. Intreruptor pentru demarajul moto- |
| b) bobinaj anticompund | rului Diesel |
| b+c) bobinaj pentru demarajul mo- | 19. Shunt pentru Ampermetrul bateriei |
| torului Diesel | 20. Grup motor-ventilator pentru răci- |
| d) bobinaj de excitație | torul de apă |
| 3. Rezistență de protecție | 21. Intreruptor pentru reglajul excitației |
| 4. Reostat de excitație | motorului 20 |
| 5. Intreruptorul circuitului de excitație | 22. Comutator pentru motorul pompei |
| 6. Generatorica auxiliară: | pentru apa de răcire |
| a) bobinaj de comutație | 23. Grup motor-pompă centrifugală pentru |
| b) bobinaj de excitație | apa de răcire |
| 7. Reostat de excitație | 24. Comutator pentru comanda compres- |
| 8. Dispozitiv pentru încărcarea bateriei | sorului de aer pentru frânare |
| 9. Releu maximal | 25. Regulator de presiune |
| 10. Intreruptoare automate pe circuitele | 26. Intreruptor automat pentru compresor |
| motoarelor de tracțiune | de aer |
| 11. Motoare de tracțiune: | 27. Grup motor-compresor pentru aer de |
| a) bobinaj de comutație | frânare |
| b) bobinaj de excitație | 28. Grup motor-ventilator pentru răcirea |
| 12. Inversor pt. schimb. direcției de mers | motoarelor de tracțiune |
| 13. Schunt pentru Wattmetru | 29. Intreruptor pentru reglajul excitației |
| 14. » » Ampermetru | motorului 28 |
| 15. Baterie de acumulatori pentru servi- | 30. Inductor pentru vitezometru |
| ciile auxiliare | |

Motorul Diesel este cuplat cu uenen grator de curent continuu care furnizează energie motoarelor electrice de tracțiune lucrând asupra osiilor motoare ale locomotivei.

Variația de viteză și de efort de tracțiune se face prin variația tensiunii aplicate motoarelor de tracțiune, acționând *asupra excitației* generatorului principal, deci asupra unui curent de valoare relativ mică, ceea ce permite o variație foarte fină a vitezei în 15—20 trepte. Prin aceasta dispar toate reostatele ancombrante necesare locomotivei obișnuite de curent continuu. Ansamblul are o elasticitate și o securitate de funcționare pe care numai locomotiva electrică propriu zisă le poate prezenta.

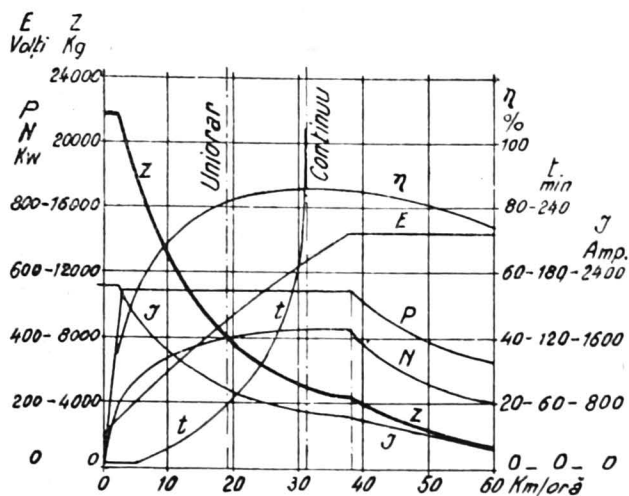


Fig. 8. — Caracteristicile transmisiunii electrice pentru locomotive Diesel.

O generatrice auxiliară de curent continuu furnizează energia necesară motoarelor pentru serviciile auxiliare (pompe de apă, ventilatoare, compresoare pentru aer de frânare, etc.) precum și pentru încărcarea unei baterii de acumulatori, cu care se asigură pe de o parte funcționarea serviciilor auxiliare atunci când motorul Diesel este oprit, cât și demarajul însuși al motorului Diesel. Aceasta se face punând generatricea principală să lucreze ca motor alimentat de bateria de acumulatori.

Viteza de regim a motorului Diesel poate fi reglată la 2—3—4 valori normale, corespunzând cu o utilizare completă a puterii motorului, cu o combustie mai bună și deci cu o consumație mai redusă de combustibil. Reglajul se face acționând asupra tensiunii resortului regulatorului de viteză al

motorului Diesel, printr'un levier de comandă de pe tabloul de conducere.

Comanda locomotivei Diesel-electrice se face printr'un controler obișnuit ca cel de tramvaiu. Punerea în funcțiune se face

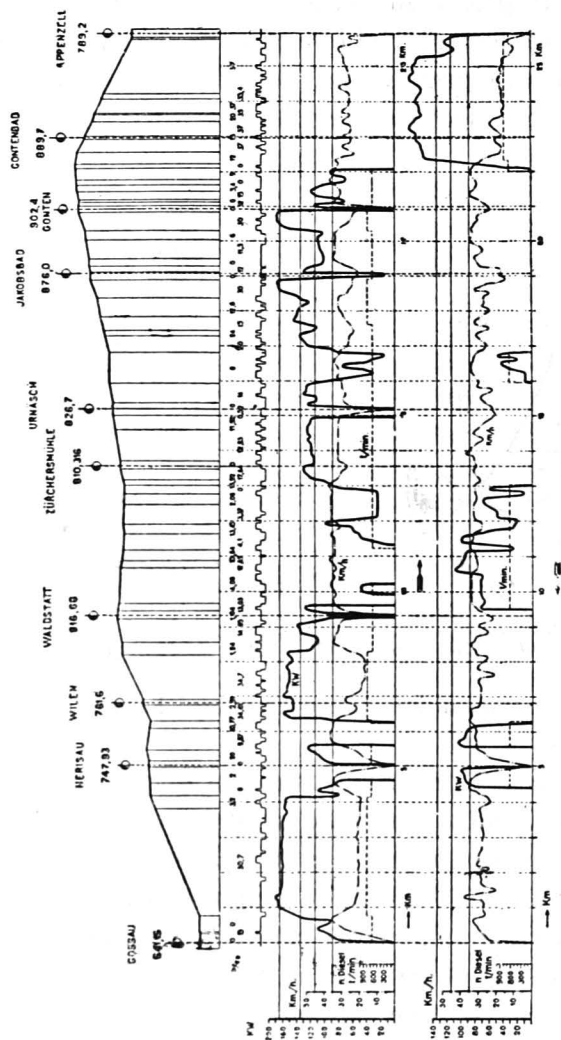


Fig. 9. — Profilul longitudinal al liniei ferate elvețiene Possau-Appenzell.

kW Diagrama puterii furnizate de grupul Diesel-electric.

km/h vitezei convoiului.

t/min rotațiilor motorului Diesel.

Nota. Diagrama t/min arată că motorul este oprit la coborîrea pantelor și în timpul opririlor în stațiuni.

în câteva secunde, iar la coborîrea pantelor precum și la oprirea în stații, motorul Diesel e oprit din mers.

În figurile ce urmează dăm schema instalației unei locomotive Diesel-electrice, caracteristicile transmisiunii electrice precum și câteva exemple de locomotive executate.

Simplicitatea instalației și caracteristicile transmisiunii nu se pot compara decât cu acelea ale locomotivelor electrice propriu zise.

Sistemul de transmisiune Diesel-electric rezultă din combinarea unor instalații îndelung experimentate și care au făcut proba completă a comportării lor în practică.

Dintre toate sistemele de transmisiune, acesta este cel care se poate adapta în cele mai bune condițiuni *la orice fel de trafic*

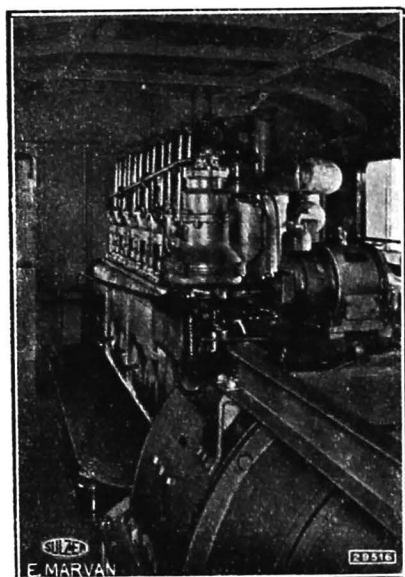


Fig. 10. — Compartimentul grupului Diesel-electric pe o locomotivă Sulzer-Oerlikon.

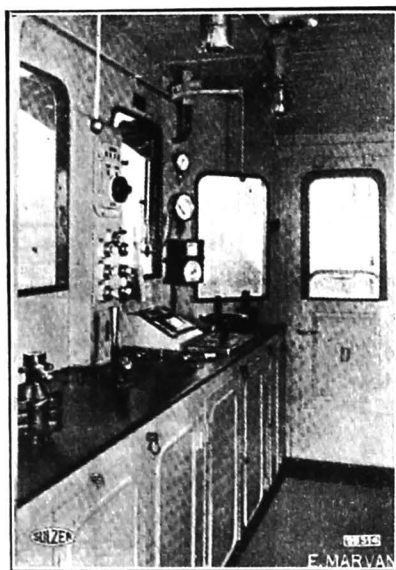


Fig. 11. — Cabina mecanicului pe o locomotivă Diesel cu transmisie electrică.

și cel care a dat cele mai bune rezultate în ce privește securitatea, continuitatea și elasticitatea în exploatare.

În plus, randamentul practic al locomotivei Diesel-electrice este cel mai bun, ajungând la valori de 26—28% ca raport între puterea furnizată la cârligul de tracțiune și puterea corespunzătoare energiei calorice cuprinsă în combustibilul consumat.

Sistemul Diesel-electric permite comanda individuală a osiilor motoare, deci suprimarea bielelor.

El se pretează foarte bine la comanda multiplă, printr'un singur

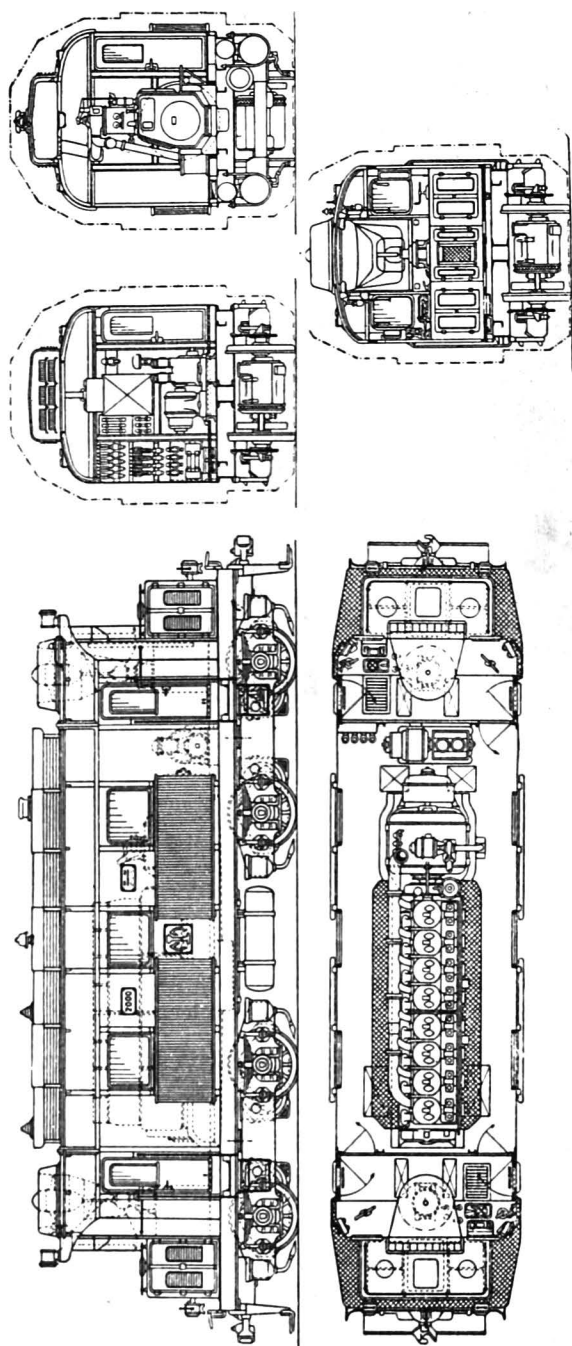


Fig. 12. — Locomotivă Diesel-electrică 750 C. P.

Destinația: Manciuria. Firme constructoare: Sulzer, Oerlikon. (Caracteristicile locomotivei sunt arătate la pag. 317)

om, a mai multor grupuri Diesel-electrice sau a mai multor locomotive, ca și locomotivele electrice obișnuite. În cazul acesta, el permite a menține în funcțiune unul sau mai multe motoare Diesel, după nevoia serviciului de efectuat. Serviciul se poate executa foarte bine prin un singur conductor, instalațiile neavând nevoie de supraveghere specială.

Sistemul Diesel - electric, prin bunele rezultate ce le-a dat în exploatare, este cel mai răspândit, construcțiile de locomotive Diesel realizate în ultimii ani fiind caracterizate prin predominarea acestei transmisii.

Cele mai mari locomotive Diesel executate până acum sunt echipate cu acest

gen de transmisie. Menționez: Locomotivele de 1.200 și 1.500 C.P. pentru Rusia, locomotiva de 1.700 C.P. pentru Argentina (Ferrocaril del Sud) și locomotiva dublă $2 \times 1.330 = 2.660$ C.P. pentru Canadian National Rails Roads. Locomotivele de 1.200—1.700 C.P. dezvoltă un efort de tracțiune maxim de

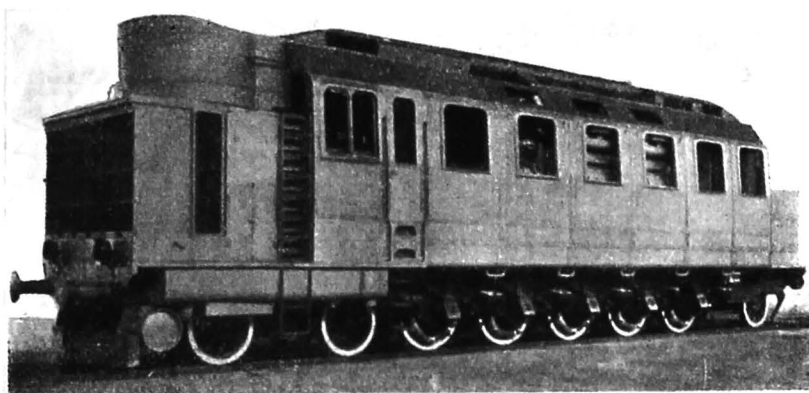


Fig. 13. — Locomotivă Diesel 1500/1720 C.P. cu transmisie electrică.
Destinația: Rusia. Fabricat: Krupp A. G. Essen.

Ecartament	1.524 mm.	Puterea unioară a motoa- relor Diesel	1650 C.P.
Diametrul roți motoare . .	1.320 mm.	Puterea maximă a motoa- relor Diesel	1720 C.P.
Ampatament total	13.850 mm.	No. rotații motoare Diesel (max)	640 rot./min.
Greutate aderentă	105.000 kg.	No. motoare Diesel pro lo- comotivă	2
Greutate în serviciu. . . .	147.000 kg.	No. cilindre pro motor Diesel	8
Efort maxim de tracțiune .	25.000 kg.		
Viteza maximă a locomo- tivei	60 km/oră		
Puterea continuă a motoa- relor Diesel	1500 C.P.		

20—25.000 kgr. care, împreună cu variația fără smucituri a acestui efort, face ca locomotiva Diesel-electrică să fie foarte prețuită în exploatare.

Transmisia electrică este aproape singura care permite construcția de locomotive Diesel de puteri mari, necesare remorcarării de trenuri grele, sau de trenuri rapide, sau tracțiunii pe linii cu pante mari. În această direcție citez proiectele stabilite de fabrica Sulzer pentru construcția de locomotive Diesel-electrice de 2—3—4.000 C.P. pentru trenuri de mărfuri, respectiv de pasageri (fig. 14, 15, 16, 17).

Locomotivile pentru trenuri de marfă sunt proiectate cu greutate aderentă totală. Cele pentru trenuri rapide au o greutate aderentă relativ mică față de greutatea totală.

Sistemul de acționare a osiilor motoare este prin biele la locomotivile de marfă și prin atac individual la cele rapide.

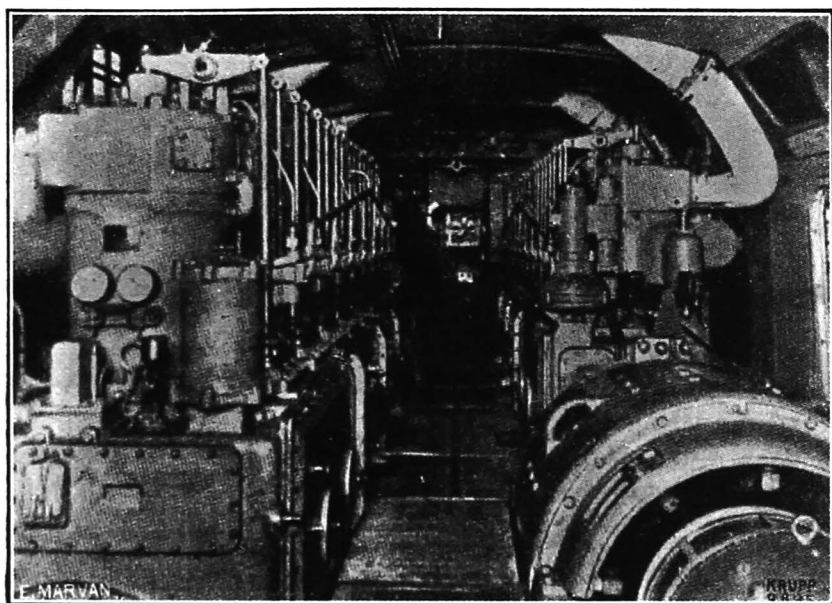


Fig. 13 a. — Compartimentul mașinilor pe locomotiva Krupp din fig. 13.

Motoarele Diesel sunt de tipul cu două rânduri paralele de cilindre, acționând asupra a doi arbori cuplați printr'un angrenaj cu generatorul principal. Dispoziția aceasta conduce la o bună utilizare a lății gabaritului, scurtând lungimea agregatului și totodată evită răcirea specială a pistoanelor motoarelor Diesel. Locomotivile de 3.000 și 4.000 C.P. au câte două motoare cu comandă multiplă.

Tabloul ce urmează conține câteva din caracteristicile acestor locomotive.

Cifrele din acest tablou sunt o indicație că locomotivile Diesel-electrice vor ajunge să corespundă la cele mai dificile condiții de trafic, realizarea lor neavând să se isbească de nici o dificultate tehnică apreciabilă.

Puterea în C.P.	2.000	2.000	3.000	4.000
Destinația: Tren de	Marfă	Rapid	Marfă	Rapid
Număr motoare Diesel	1	1	2	2
Putere totală continuă C.P.	2.000	2.000	3.000	4.000
Număr cilindri pro motor	16	16	12	16
Viteza unioară a locomotivelor km/oră	27,5	55	27,5	75
Viteza maximă km/oră	65	100	65	120
Efort de tracțiune unioară kgr	14.600	7.250	21.900	11.000
Efort de tracțiune maxim la demaraj kgr	26.000	13.200	35.000	20.000
Greutatea totală în serviciu tone	120	140	195	230
Greutatea aderentă tone	120	56	195	76
Provizie de combustibil kgr	4.000	4.000	7.500	7.800

Sistemul de transmisiune electrică are însă un mare dezavantaj: *Greutatea transmisiunii este mare, iar prețul foarte scump.*

Astfel la locomotiva Diesel-electrică Sulzer-Oerlikon de 750 C.P. pentru Manciuia (fig. 12) pentru trenuri de marfă și serviciu de manevră, avem:

Greutatea totală și aderentă 80 tone 100%
 » părții mecanice 38 » 48%
 » părții aferente motorului Diesel incl.
baterie și combustibil 24 » 30%
 Greutatea părții electrice 18 » 22%
 Puterea continuă a motorului Diesel 750 C.P.
 » cerută de serviciile auxiliare 84 »
 Efort de tracțiune continuu la jantă la 31 km/oră 5.000 kgr.
 Idem unioară la 19 km/oră 8.000 »
 » maxim la demaraj 20.000 »
 Randamentul întregii transmisii electrice (generator + motor + angrenaje) 85%
 Viteza maximă 60 km/oră
 No. motoare tracțiune 4
 No. rotații motor Diesel 620/530/440 rot./min.
 Locomotiva poate remorca 1.800 tone în palier
 la 20 km/oră.

Pe lângă acest gen de locomotivă Diesel-electrică trebuie să cităm și sistemul denumit «centrală rulantă» în care locomotiva poartă grupurile Diesel-electrice care alimentează motoarele de tracțiune, montate atât pe axele locomotivei cât și pe axele vagoanelor convoiului.

Sistemul este foarte bun în special pentru trenurile metropolitane și de banlieu la care se cere o mare accelerație, obținută prin motorizarea întregului convoiu.

Din cele expuse în capitolul precedent se desprind concluziile următoare:

a) Locomotivele Diesel cu transmisiune hidraulică nu dau rezultate din cauza randamentului prea mic;

b) Locomotivele cu transmisie mecanică tind a se limita la puteri mijlocii corespunzând trenurilor foarte ușoare; câmpul de aplicare mai dezvoltată a acestei transmisii rămâne automotorul;

c) Locomotivele cu transmisie prin aer comprimat dau bune rezultate pentru puteri corespunzând locomotivelor cu aburi obișnuite astăzi. Ele mai trebuie să efectueze o perioadă de experimentare suficientă, pentru a putea trage concluzii definitive asupra lor;

d) Locomotivele Diesel-electrice corespund — din punct de vedere tehnic și al exploatării — la orice fel de serviciu, atât pentru puteri mici cât și pentru unități cât de mari.

III. TRACȚIUNEA PRIN LOCOMOTIVE DIESEL

După cum am văzut, locomotivele Diesel oferă soluții satisfăcătoare pentru orice fel de trafic.

În cele ce urmează vom examina avantajele și dezavantajele tracțiunii prin locomotive Diesel pe căile ferate, în comparație cu tracțiunea prin locomotive cu aburi și cu tracțiunea electrică obișnuită.

A) Avantaje față de tracțiunea prin locomotive cu aburi. Locomotiva Diesel are un randament total practic de 20—28% după tipul de transmisie adoptat și după regimul traficului efectuat.

Locomotivele cu aburi în serviciu de manevră au un randament total de 3—6%; cele în serviciu normal de mărfuri sau călători ajung la 7—9%, iar ultimele locomotive de mare presiune dau până la 10—11% randament *ca valori practice*.

Probele comparative, făcute în condițiuni egale pe platforma specială de încercări a fabricii Esslingen, în Noemvrie 1924, între o locomotivă tip E cu aburi supraîncălziți și o locomotivă Diesel-electrică de aceeași putere, au dat — la aceeași viteză de cca. 25 km./oră — următoarele valori pentru randamentul total:

Locomotiva cu aburi supraîncălziți 8,7%

» Diesel-electrică 27,5%

adică valori de peste trei ori mai mari în favoarea locomotivei Diesel.

Consumația medie de combustibil a acestei locomotive Diesel, în timpul unor probe de cca. 3000 km. pe linie curentă, a fost de 226 grame/cal oră efectiv furnizat la periferia roții motoare.

Aceste cifre se traduc în primul rând prin o mare economie de combustibil. Dacă se ține seamă și de faptul că acest combustibil are o putere calorifică mai mare pe kgr., avantajul se sporește prin faptul că se suprimă și numărul de tone x km. corespunzători transportului pe linie a surplusului de combustibil pentru locomotivele cu aburi.

Locomotiva Diesel mai are, față de locomotiva cu aburi, marele avantaj al unei consumații de apă practic neglijabilă, mai ales pentru locomotiva Diesel-electrică, ceea ce în multe cazuri antrenează economii simțitoare, în special în regiunile cu apă proastă pentru cazane, apă care conduce la cheltuieli de întreținere foarte mari și la mărirea consumului de combustibil prin micșorarea căldurii transmise, din cauza incrustațiilor formate pe căldarea locomotivei.

Datorită consumației reduse de combustibil și apă, locomotiva Diesel, la aceeași capacitate a rezervoarelor de combustibil, are o rază de acțiune de 3—4 ori mai mare decât locomotiva cu aburi. În unele condiții particulare, acest avantaj poate fi determinant în alegerea tipului de locomotivă, ca de exemplu în unele regiuni lipsite de apă sau nelocuite, unde tracțiunea prin

locomotive cu aburi nu s'ar putea face decât în condiții extrem de dificile.

Locomotiva Diesel este imediat gata de plecare; punerea în funcțiune a motorului durează câteva secunde, iar locomotiva e gata de drum în câteva minute.

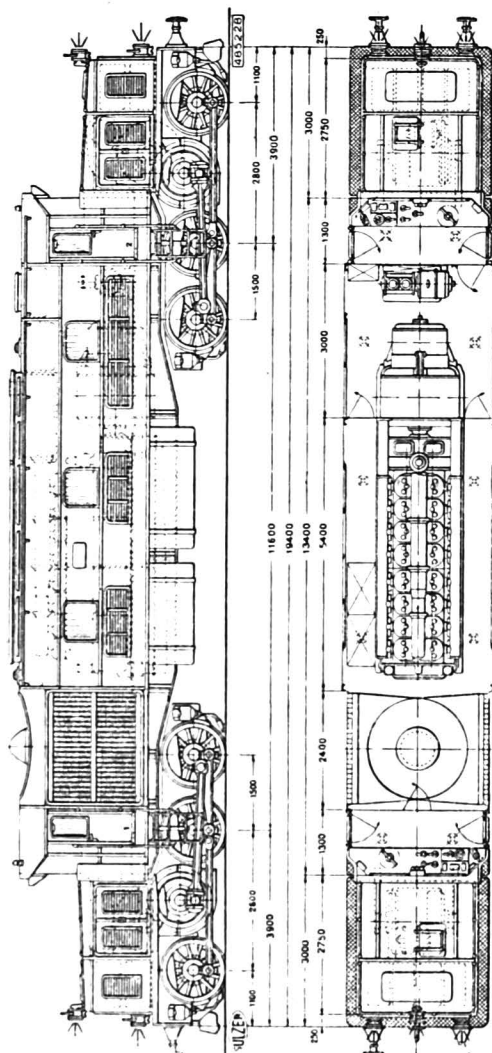


Fig. 14. — Locomotivă Diesel-electrică de 2000 C.P.

pentru trenuri de marfă. (Proiect Sulzer).

Ecarterment	1.435 mm.	Viteza maximă	65 km./oră
Diametrul roților motoare	1.250 mm.	Greutatea în serviciu	120 tone
Efort de tracțiune unioară la 27,5 km./oră	14.600 kg.	Greutatea aderentă	120 tone
Efort de tracțiune maxim la demaraj	26.000 kg.	Provizia de combustibil	4.000 kg.

Locomotiva cu aburi, din contră, are nevoie de o perioadă preliminară de pregătire de ordinul 1 oră până la 1½ ore, pentru aprinderea focurilor și ridicarea presiunii, operații care cer un surplus de cheltuieli pentru personalul respectiv, un surplus de oboseală pentru acest personal și un surplus de

consumație de combustibil, care la căile ferate germane se ridică la 6% din întreaga consumație de combustibil.

Locomotiva Diesel fiind totdeauna gata de plecare, constituie un sistem de tracțiune cu mai multă *elasticitate* decât locomotiva cu aburi, putând face față imediat unor nevoi urgente ale traficului. La locomotivele cu aburi, locomotivele de rezervă trebuiesc ținute continuu sub presiune, ceea ce mărește și mai mult consumația practică de combustibil la același tonaj remorcat.

În tot timpul opririlor în stații precum și în timpul coboririi pantelor, locomotivele cu aburi trebuiesc să consume combustibil pentru menținerea presiunii, pe când motorul Diesel este oprit în astfel de situații, ceea ce micșorează și mai mult consumația de combustibil pentru același tonaj remorcat.

La serviciile de manevră, locomotivele cu aburi se găsesc într-o situație cu totul inferioară față de locomotivele Diesel, atât din cauza lungilor intervale de staționare, cât și din cauza extrem de slabului randament al locomotivei cu aburi, care funcționează sub un regim extrem de variat, pe care nu-l poate urmări imediat reglajul combustiei în focare, plus admisiunea mare cu care trebuie să funcționeze cilindreele motoare, situație în care randamentul este mult mai slab.

Pentru triaje care nu sunt electrificate prin tracțiunea electrică obișnuită, locomotiva Diesel este cel mai economic mijloc de tracțiune, și în acest domeniu ea are un câmp de aplicare din ce în ce mai mare.

În plus, sunt anumite triaje, ca cele din porturi, în care traficul prezintă mari vârfuri, pentru care locomotivele cu aburi trebuie să fie ținute tot timpul gata, sub presiune; la acestea, aplicarea locomotivelor Diesel s'a dovedit indiscutabil mai rentabilă.

La locomotivele pentru trenuri de marfă, care au foarte lungi intervale de oprire în stații, locomotivele Diesel se dovedesc mai economice atât prin suprimarea consumațiilor suplimentare de combustibil cât și prin posibilitatea de a construi tipuri mai puternice de locomotive cu care să se remorcheze trenuri mai grele, micșorând numărul lor. Este suficient să menționez că distanța București-Arad de cca. 700 km este

parcursă, *în mediu*, de trenurile de marfă în 35 ore, din care cel puțin 12 ore sunt opriri în stații.

Alimentarea cu combustibil și apă a locomotivelor Diesel fiind mult mai simplă, se poate face în câteva minute. Prin

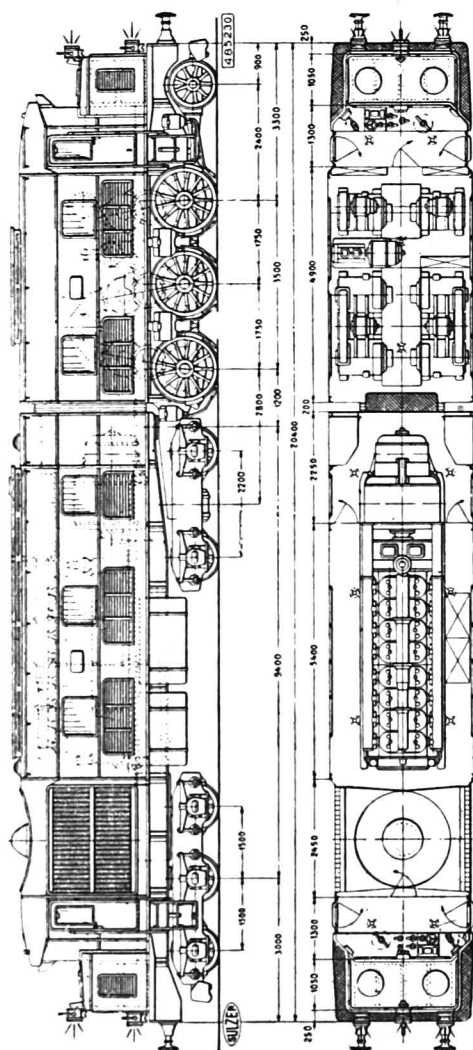


Fig. 15. — Locomotivă Diesel-electrică de 2000 C.P. pentru trenuri rapide. (Proect Sulzer).

Ecartament	1.425 mm.	Efort de tracțiune maxim la	
Diametrul roților motoare	1.350 mm.	demaraj	13.200 kg.
Diametrul roților purtătoare	950 mm.	Viteza maximă	100 km./oră
Efort de tracțiune unioară la		Greutatea în serviciu	140 tone
55 km./oră	7.250 kg.	Greutatea aderentă	56 tone
		Provizie de combustibil	4.000 kg.

aceasta, locomotiva Diesel este disponibilă un număr de ore mai mare pe zi decât locomotiva cu aburi.

Consumația de combustibil fiind mai mică, locomotiva vine mai rar la depou pentru aprovizionare, deci iarăși sporire a duratei de utilizare.

Locomotiva cu aburi are nevoie să fie neapărat scoasă din serviciu la intervale destul de apropiate, pentru a curăța funinginea din țevile fierbătoare, sgura din focare, funinginea din cutia de fum, noroiul și incrustațiile din cazan, ceea ce micșorează foarte mult factorul de utilizare.

Locomotiva Diesel, din contra, are nevoie de incomparabil mai puține opriri pentru astfel de operații și chiar în asemenea ocazii lucrările sunt mult mai reduse.

Locomotiva Diesel, prin însăși natura agentului motor, se pretează foarte bine la serviciul « banal », de 24 ore, în care personalul de conducere se schimbă la 8—10 ore, ca la tramvae, pe când locomotiva cu aburi, cel puțin în regimul de funcționare european, își păstrează același mecanic, odată cu care intră în repaus.

Exploatarea însăși făcută în Europa a arătat că locomotivele Diesel și *în special cele cu transmisie electrică*, se comportă foarte bine în serviciul banal.

Mai ales la locomotivele Diesel-electrice, operațiunile pe care conducătorul le are de făcut sunt cu foarte puțin diferite de ale unui wattman de tramvaiu. Pe lângă manevra unui controler identic și a frânei de aer, el are de făcut comanda pornirii și opririi motorului Diesel, operație care se face prin simpla manevră a unui levier de comandă.

Grație acestei proprietăți, locomotiva Diesel având o durată de utilizare aproape triplă, poate înlocui două sau chiar trei locomotive cu aburi de aceeași putere. Se citează cazul locomotivelor Diesel-electrice din Manciuuria, unde o locomotivă Diesel face serviciul a patru locomotive cu aburi, precum și cazul locomotivelor Diesel-electrice de pe liniile de centură ale Parisului, care parcurg 20.000 km. *pe lună* în medie. Aceasta conduce la avantajul de a avea un parc mult mai mic de locomotive, a căror amortizare și întreținere va fi mai redusă.

În plus, grație acelorași proprietăți, se poate utiliza un singur om pentru serviciul de conducere (locomotiva fiind prevăzută cu dispozitivul de « om mort »), ceea ce reprezintă încă o economie.

Personalul locomotivei neavând de efectuat lucrări suplimentare înainte și după perioada de serviciu propriu zis pe linie, și totodată având de executat un serviciu mult mai puțin obositor decât la locomotiva cu aburi (în special focarii), își poate concentra mai bine atenția asupra liniei și semnalelor.

La același număr de ore de serviciu, personalul poate presta mai multe ore de serviciu pe linie, corespunzând duratei lucrărilor suplimentare din depou aferente locomotivelor cu aburi.

De asemenea, la parcurhuri pe linii cu pante mari, personalul nu e cu nimic mai obosit decât la linii în palier.

Vizibilitatea conducătorului locomotivei Die-

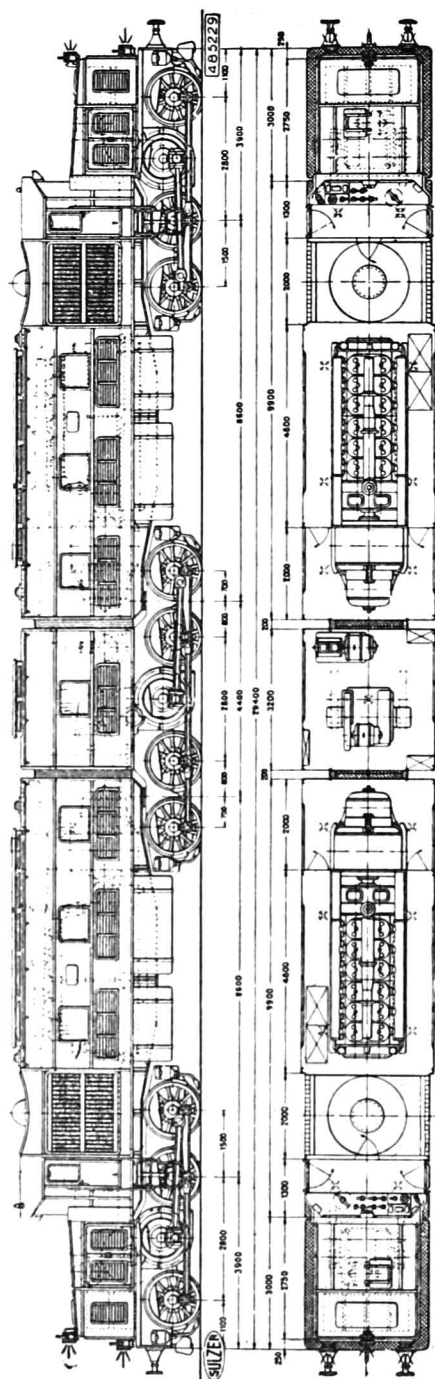


Fig. 16. — Locomotivă Diesel-electrică de 3000 C.P. pentru trenuri de marfă. (Proiect Sulzer)

Ecartament	1.425 mm.	Efort de tracțiune maxim la	
Diametrul roților motoare	1.250 mm.	demaraj	35.000 kg.
Efort de tracțiune unioară la		Viteza maximă	65 km./oră
27,5 km/oră	21.900 kg.		
		Greutatea în serviciu	195 tone
		Greutatea aderentă	195 tone
		Provizie de combustibil	7.500 kg.

sel este mult mai bună, întru cât postul de comandă este chiar la botul locomotivei, pe când la locomotiva cu aburi el trebuie să privească pe lângă un cazan lung și, de multe ori, este stânjenit de lumina aruncată prin ușa deschisă a focarului sau de fumul adus de vânt tocmai pe partea conducătorului.

Din punct de vedere al confortului, lipsa fumului și a scânteiilor este foarte agreabilă atât pentru călători cât și pentru locuitorii vecini cu calea ferată. Dar lipsa fumului este un mare avantaj și pentru exploatarea de cale ferată, întru cât se micșorează foarte mult murdărirea vagoanelor, gărilor, hălelor, podurilor, etc., micșorându-se totodată și cheltuielile respective de curățire. Pentru stația București-călători (BC) curățirea vagoanelor a cerut în 1931 suma de 60 milioane lei, din care sumă cel puțin jumătate este necesară îndepărtării fumului de pe și din vagoane.

Din punct de vedere al puterii locomotivei și al efortului de tracțiune, în special locomotiva Diesel-electrică este cu totul superioară locomotivei cu aburi. Viteza locomotivei neavând nici o legătură directă cu numărul de rotații al motorului Diesel, se poate folosi integral puterea disponibilă a motorului. Apoi caracteristica efortului de tracțiune al locomotivei Diesel-electrice în funcție de viteză are o formă hiperbolică, ideală pentru tracțiune, spre deosebire de caracteristica efortului locomotivei cu aburi care scade mult mai încet cu creșterea vitezei.

Pe baza acestei calități se construiesc locomotive de manevră cu puteri relativ foarte mici (300 până la 750 C.P.) care asigură în cele mai bune condițiuni serviciul de manevră prin sistemul de tracțiune Diesel-electric. De exemplu o locomotivă de 330 C.P. (Port-Rosario), Diesel-electrică, poate desvolta un efort uniorar de 7.600 kgr. la 8,7 km/oră și un efort la demaraj de 14.000 kgr.

Din acest punct de vedere, tracțiunea prin locomotiva Diesel cu transmisie prin aer comprimat este mai puțin avantajoasă, caracteristica efortului de tracțiune fiind la ea foarte aproape de cea a locomotivei cu aburi.

Variația vitezei făcându-se în tracțiunea Diesel-electrică printr-o manevră foarte simplă și economică, adică prin variația

excitației generatorului principal, se obține o variație foarte fină a efortului de tracțiune, evitându-se șocurile atât de periculoase pentru cârligele de tracțiune.

Se pot admite în consecință, eforturi de tracțiune mai mari, la acelaș cârlig, fără a micșora cu nimic securitatea de funcționare. Aceasta înseamnă că se pot remorca trenuri mai grele ca în tracțiunea prin locomotive cu aburi cu mecanism motor cu bielee.

De asemenea, tracțiunea Diesel-electrică permite comanda individuală a osiilor motoare. Deci, prin acest sistem de tracțiune, calea și lucrările de artă sunt mai puțin solicitate și întreținerea lor costă mai puțin decât în cazul locomotivelor cu bielee.

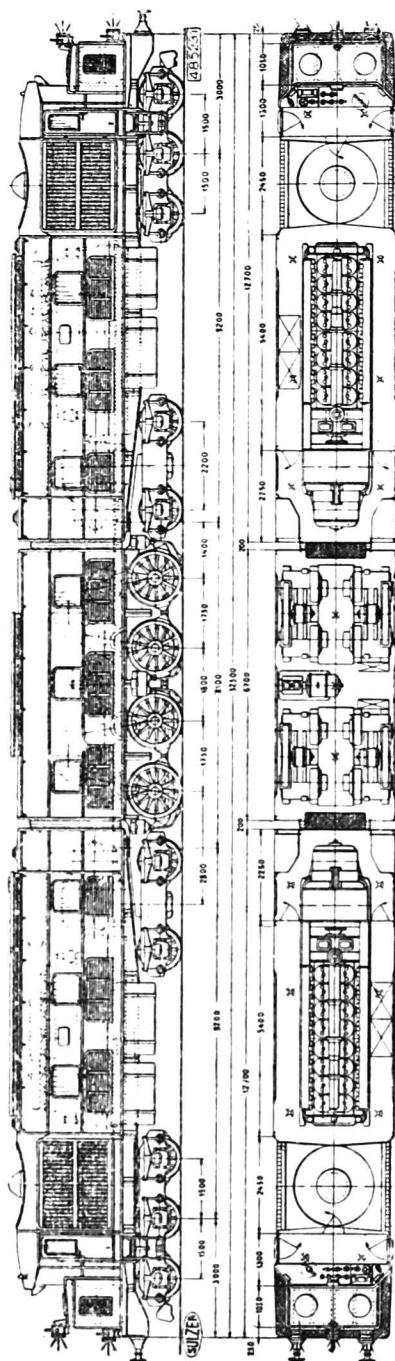


Fig. 17. — Locomotivă Diesel-electrică de 4000 C.P. pentru trenuri rapide. (Proiect Sulzer).

Ecartament	1.435 mm.	Efort de tracțiune unioară la	75 km./oră	11.000 kg.	Viteza maximă	120 km./oră
Diametrul roților motoare	1.350 mm.	Efort de tracțiune maxim la	demaraj	20.000 kg.	Greutatea în serviciu	230 tone
Diametrul roților purtătoare	1.050 mm.				Greutatea aderentă	76 tone
					Provizie de combustibil	7.800 kg.

B) Avantaje față de tracțiunea electrică propriu-zisă. Față de tracțiunea prin locomotive electrice propriu-zise, tracțiunea prin locomotive Diesel nu prezintă așa multe avantaje ca față de tracțiunea cu aburi.

În adevăr, dacă examinăm specificarea precedentă de avantajii față de tracțiunea cu aburi, constatăm că tracțiunea electrică propriu-zisă le asigură și ea pe toate, ba încă — și pe cele mai multe — într'o măsură mult mai mare.

Principalele avantajii ale tracțiunii Diesel față de tracțiunea electrică propriu-zisă sunt:

Primo: Cheltuieli de primă investiție mai mici pentru anumite linii cu trafic redus sau cu pante puțin pronunțate.

În adevăr, la astfel de linii, electrificarea obișnuită ar cere executarea completă a liniei de contact precum și a cel puțin o parte din substații, pe când tracțiunea prin locomotive Diesel cere numai procurarea locomotivelor necesare asigurării traficului redus.

Secundo: Completa independență a convoiurilor pe linie, în cazul tracțiunii prin locomotive Diesel, pe când în tracțiunea electrică convoiurile sunt dependente de linia de contact. O întrerupere a unei porțiuni din linia de contact provoacă oprirea tuturor convoiurilor respective, ceea ce poate fi de multe ori neplăcut în exploatare.

Tertio: Lipsa liniei de contact permite o mai bună vizibilitate a semnalelor în tracțiunea Diesel și evită unele accidente datorite atingerii liniei de contact sub tensiune mare.

C) Desavantajile tracțiunii prin locomotive Diesel, față de alte sisteme de tracțiune. Motorul Diesel pentru locomotive trebuind să fie cuprins în gabarit și trebuind să aibă o greutate cât mai mică, este construit pentru turații relativ mari față de motoarele terestre, valorile obișnuite fiind de cca. 400—750 ture/minut. În construcția lui se introduc materiale speciale, ceea ce îi ridică prețul.

Din cauza turației mari, uzura motorului este mai mare ca a cazanului locomotivei electrice.

Această uzură se traduce prin cheltuieli de întreținere destul de mari față de locomotiva cu aburi și cu mult mai mari față de locomotiva electrică.

Durata unei locomotive Diesel este mai mică decât a locomotivei cu aburi și cu mult mai mică decât a locomotivei electrice. Ultimele locomotive Diesel perfecționate se găsesc în exploatare de 6—8 ani; dacă rezultatele de exploatare sunt bune și dacă unele cercuri speră într'o durată de cca. 20 ani, pe baza comparației cu instalații terestre și marine, totuși aceste speranțe au puține șanse de a fi integral realizate, dacă se ține seamă de durata la care funcționează motoarele Diesel ale locomotivelor și de serviciul greu, variat și aspru pe care au să-l îndeplinească locomotivele Diesel.

Cercurile tehnice mai moderate limitează durata unei locomotive Diesel, ca măsură de prudență contra oricărei surprize, la 12 sau maximum 15 ani, cu o bună (deci scumpă) întreținere, față de o durată de 20—25 ani cel puțin a locomotivei electrice și de o durată corespunzătoare a locomotivei cu aburi de tipul obișnuit în acest moment.

Bineînțeles, nu trebuie să se confunde durata locomotivei cu limita de timp a funcționării ei economice, oricare ar fi cauzele ce ar influența economia lor.

Un alt inconvenient, este că aceste locomotive consumă un combustibil scump, motorina, întrucât arderea cu păcură nu este suficient experimentată în exploatarea locomotivelor Diesel, iar transpunerea directă a funcționării motoarelor terestre sau marine nu se poate face, din cauza funcționării intermitente a motorului Diesel depe locomotivă.

Locomotiva Diesel cere un personal care să cunoască bine motoarele cu combustie internă, pe lângă celelalte cunoștințe în legătură cu serviciul de tracțiune, personal pe care multe administrații nu îl au. Este drept însă că formarea personalului este destul de ușurată prin faptul că se dispune de un bun corp de mecanici în orice exploatare civilizată.

Principalul dezavantaj este însă prețul ridicat al locomotivelor Diesel și instabilitatea prețului combustibilului, de care ne vom ocupa în capitolul următor.

D) Rentabilitatea tracțiunii prin locomotive Diesel. Locomotiva Diesel, și în special cea cu transmisiune electrică, are un randament practic de 3—4 ori mai mare decât al locomotivelor obișnuite cu aburi, întrucât utilizează foarte bine energia calorică a combustibilului.

Acest principal avantaj se traduce prin o mare economie de combustibil, față de locomotivele cu aburi, pe lângă economia de apă.

Trebue însă să precizăm că locomotivele Diesel sunt scumpe, din cauză că locomotiva poartă pe ea atât sursa de producere a forței motrice, într'un motor Diesel scump, cât și instalația de transmisiune a acesteia la osiile motoare.

Prin aceasta, sarcinile anuale de capital, amortizarea, care trebue făcută — cel puțin ca prudență — într'un număr redus de ani, reprezintă o cotă anuală mult mai ridicată decât la alte genuri de tracțiune. La aceasta se adaugă cheltuelile de întreținere, care sunt iarăși mari, din cauza durației mari a motorului Diesel, din cauza uzurii și a serviciului greu din tracțiune, plus cheltuielile pentru ulei de ungere, care sunt mai mari.

Aceste cheltuieli trebuesc să fie contrabalansate de:

Economia de combustibil;

Economia în numărul locomotivelor Diesel necesare, o locomotivă Diesel putând înlocui 2—3 locomotive cu aburi;

Numărul mare de km. parcurși de o locomotivă, ea putând presta un serviciu continuu;

Economia de personal prin serviciu unic;

Economia de tone x km. transportate, prin micșorarea cantității de combustibil și apă ce poartă locomotiva;

Economia din simplificarea manipulațiilor combustibilului și apei;

Economia din valorificarea vagoanelor ce rămân disponibile prin micșorarea cantității de combustibil consumat;

Economia din micșorarea uzurii căii, în cazul locomotivelor care atacă individual osiile motoare, etc.

Nu este posibil a prezenta un calcul care să arate care este rentabilitatea precisă a tracțiunii prin locomotive Diesel, întru cât acesta se poate face *numai pentru fiecare caz în parte*, în

funcție de traficul efectuat și de toate economiile menționate mai sus.

În orice caz, rezultatele obținute de exploatările care utilizează locomotive Diesel, arată în general că:

Rentabilitatea tracțiunii prin locomotive Diesel este posibilă *numai la o utilizare în tot decursul zilei*, adică în serviciu banal. La același număr de km. parcurși, locomotiva Diesel este mai puțin economică decât o locomotivă cu aburi efectuând același trafic, din cauză că numai economia de combustibil nu poate asigura ea singură rentabilitatea locomotivei Diesel, și din cauză că locomotiva Diesel este pusă să efectueze un parcurs inferior posibilităților ei normale.

Rentabilitatea locomotivei Diesel este asigurată pentru serviciile de manevră, în care locomotiva cu aburi are o funcționare absolut neeconomică.

De asemenea, rentabilitatea ei este asigurată în regiuni lipsite de apă, acolo unde combustibilul se aduce dela distanțe mari și acolo unde aprovizionarea cu combustibil sau apă nu se poate face — din diverse motive — decât la puncte ale traseului foarte depărtate (traversarea anumitor câmpii din Rusia, traversarea Saharei, trenuri expres cu opriri depărtate ca Paris—Calais, Berlin—Hamburg, etc.).

Tracțiunea prin locomotive Diesel este iarăși asigurată pentru linii de munte cu pante mari *dar cu foarte slab trafic*, la care nu este rentabilă o electrificare prin linie de contact, dar la care tracțiunea prin locomotive cu aburi este oneroasă. În acest caz se profită de calitățile tracțiunii electrice sub forma de locomotivă Diesel-electrică, formă care poate fi considerată ca un început de electrificare, urmând ca, la sporirea corespunzătoare a traficului, să se treacă la electrificarea propriu zisă.

Experiențele făcute în Rusia cu locomotivele Diesel (cu transmisie mecanică și electrică) au arătat, după 6 resp. 8 ani de exploatare, că cheltuelile *totale* de exploatare, ținând seamă de toate elementele care intervin în costul tracțiunii, sunt cu 27% mai reduse față de cheltuielile cerute pentru efectuarea aceluiași trafic cu locomotive cu aburi.

De asemenea, rezultate obținute în Manciuria, Argentina, America și acum în urmă în Franța, Danemarca și Germania, arată că, pentru anumite linii și un anumit trafic, tracțiunea Diesel este mai economică.

Pe căile ferate de Stat și particulare Daneze, locomotivele Diesel sunt aproape uniform răspândite, Direcțiunea căilor ferate a Statului Danez anunțând că «a construit ultima locomotivă cu aburi».

Pentru Anglia, simultan cu crearea «rețelii naționale electrice» de 120.000 Volți, pentru interconectarea tuturor centrelor de producție și consum de energie electrică, s'a studiat în amănunțime chestiunea electrificării generale a principalelor artere de cale ferată engleze. S'a stabilit că:

1. Sunt porțiuni de linii a căror electrificare este foarte rentabilă, ținându-se seamă de condițiile particulare ale liniilor respective.

2. Electrificarea *generală* a căilor ferate engleze ar cere o primă investiție de 341 milioane Lire, economia anuală fiind de 6,7% față de cheltuelile actuale.

S'a studiat ulterior chestiunea utilizării tracțiunii prin locomotive Diesel și s'a ajuns la concluzia că pentru a asigura același serviciu pe ansamblul rețelii ca și în cazul electrificării *generale*, investițiile necesare sunt de 154 milioane Lire, economia anuală realizată fiind de 14,8% față de cheltuielile actuale de tracțiune prin locomotive cu aburi. Totuși, din studiul acesta a rezultat și mai precis că pentru anumite linii ale rețelii engleze, tracțiunea electrică pură este de departe cea mai rentabilă, asigurând în plus posibilități de trafic pe care nici un alt sistem nu le poate garanta.

Din cele expuse în capitolele precedente, rezultă că tracțiunea prin locomotive Diesel este acum complet consacrată de practică, dar că pentru fiecare linie trebuie studiat precis, ca și în cazul electrificării, care este cel mai rentabil sistem de tracțiune de adoptat.

IV. DOMENIUL DE APLICARE AL TRACȚIUNII PRIN LOCOMOTIVE DIESEL

Nu trebuie să pretindem că tracțiunea prin locomotive Diesel va lua locul atât al tracțiunii electrice cât și al tracțiunii cu aburi, cel puțin în stadiul actual al tehnicii și la nivelul actual al prețurilor produselor industriale.

Din punct de vedere al cheltuielilor de primă investiție,

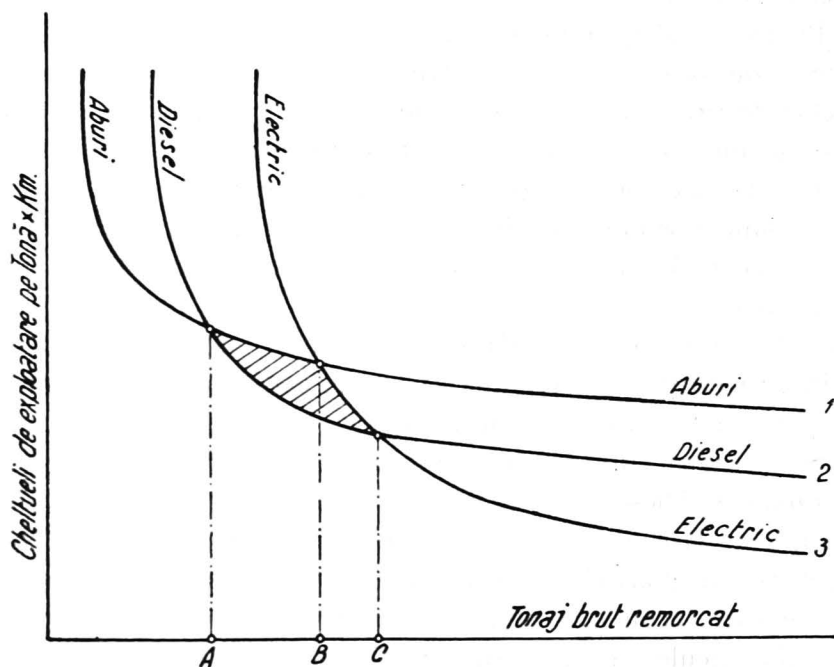


Fig. 18. — Cheltuelile totale de exploatare pentru diferite feluri de tracțiune: 1) tracțiune prin locomotive cu aburi; 2) tracțiune prin locomotive Diesel; 3) tracțiune electrică pură.

diversele sisteme de tracțiune se clasifică, în ordine crescândă astfel:

1. Tracțiunea prin locomotive cu aburi;
2. Tracțiunea prin locomotive Diesel;
3. Tracțiunea electrică propriu-zisă.

Dar ceea ce interesează nu sunt în primul rând cheltuelile de primă investiție, ci valoarea cheltuelilor de exploatare pe tonă $\times$ km remorcată.

Dacă pentru o anumită linie calculăm aceste cheltuieli în funcție de tonele brute remorcate, obținem cele trei curbe caracteristice din diagrama fig. 18.

Din examinarea lor se vede că pentru fiecare sistem de tracțiune există o regiune în care costul tonei x km. remorcată este cel mai redus.

Aceasta înseamnă că *fiecare sistem de tracțiune își are domeniul lui de aplicare, un sistem completând pe celălalt și, în bună parte, contribuind la pregătirea terenului pentru introducerea altui sistem mai economic.*

Punctele de intersecție ale celor trei curbe marchează trei puncte A, B, C numite « *trafic critic relativ* ».

Rezultă că pentru linii cu trafic mijlociu, cuprins între limitele A și C, tracțiunea prin locomotive Diesel este cea mai economică. Sub traficul corespunzând punctului A este mai rentabilă tracțiunea cu aburi, peste traficul corespunzând punctului C este mai rentabilă tracțiunea electrică.

În general, *o astfel de diagramă trebuie stabilită pentru fiecare linie ce se examinează*, întrucât poziția relativă a curbelor 1, 2, 3 deci a punctelor A, B și C, adică a traficului critic relativ se schimbă dela un caz la altul.

Pe lângă examinarea aceasta, trebuie ținut seamă și de condițiile particulare ale liniei respective, întrucât unele din aceste condiții pot predomina asupra rezultatelor obținute dintr-o astfel de diagramă. Un exemplu ar fi capacitatea de transport pe care trebuie să o aibă neapărat o linie, pentru ca la un anumit moment să poată satisface un vârf al traficului, cu o suficientă elasticitate, pentru a nu periclita interese economice sau strategice primordiale.

Din experiențele culese de exploatările care utilizează tracțiunea prin locomotive Diesel, rezultă că acest sistem este cel mai indicat, în general, pentru:

Locomotive de manevră; linii de munte cu pante mari dar cu trafic redus; regiuni lipsite de apă sau cu apă de proastă calitate; regiuni lipsite de combustibil; linii cu trafic mare și des dar care nu au ajuns încă la traficul necesar unei electrificări.

Pentru țara noastră trebuie ca, cu toată obiectivitatea și fără orice prejudecată de « mecanici » sau « electricieni », să se examineze cu deosebită atențiune, și pentru toate cazurile care ne privesc, aplicarea tracțiunii prin locomotive Diesel alături de locomotivele perfecționate cu aburi și de locomotivele electrice, *cu scopul de a prevedea fiecare linie și fiecare serviciu cu sistemul de tracțiune cel mai potrivit condițiilor de funcționare respective.*

Suntem acum o țară cu configurații ale terenului și cu condiții de trafic foarte variate și trebuie să ne adaptăm stadiului tehnic și economic corespunzător epocii în care trăim, scuturându-ne de rutina și înțepeneala în care am rămas de pe vremea lui Strussberg, când singurul mijloc de tracțiune era locomotiva arhaică cu aburi, pe care unii din noi am mai avut « plăcerea » de a o mai vedea — până de curând — pufăind agale pe Căile Ferate Române.

VAGOANE AUTOMOTOARE PE CĂI FERATE ¹⁾

de Inginer-șef ȘT. EM. MICLESCU
Sub-Director de serviciu la C. F. R.

I. CONSIDERAȚIUNI GENERALE

Una din chestiunile grele ce se prezintă în exploatarea căilor ferate, problemă a cărei rezolvire ar veni mult în ajutorul îndreptării situațiunii deficitare în care ele se află astăzi, este pusă de exploatarea liniilor secundare. Se poate afirma dinainte, fără risc de a comite o greșeală că exploatarea acestor ramuri ale rețelilor de cale ferată se face și s'a făcut întotdeauna cu pierderi, mai cu seamă în ceea ce privește traficul de călători.

Liniile secundare sunt ramificațiuni ale rețelei ce se depărtează de curențele principale ale circulației și deservesc nevoile unei regiuni de întindere limitată, fiind astfel cu totul lipsite de traficul de transit al arterelor principale pe care ele îl alimentează.

În unele cazuri aceste ramificațiuni deservesc o industrie importantă, ceea ce putem găsi, spre exemplu, în țara noastră, la liniile ce se înfundă la Reșița, la Anina, la Lupeni etc., altele, pătrunzând între dealuri împădurite, pun în valoare industriile forestiere și au de făcut transporturi importante de lemne și cherestea. În aceste cazuri traficul de mărfuri le aduce venituri suficiente, dar cel de călători rămâne, întotdeauna o

¹⁾ Conferință ținută în ziua de 21 Aprilie 1933, în ciclul organizat de « I.R.E. ».

sarcină apăsătoare și problema exploataării sale nu se rezolvă astăzi decât în mod nemulțumitor pentru public și deficitar pentru calea ferată.

O lucrare apărută în Februarie anul trecut în Buletinul « Asociației Generale a Inginerilor din România », evaluează la 230.000 lei paguba pe kilometru provenită din exploatarea a 4.086 kilometri de linii secundare ale rețelei noastre, adică în total la vreo 850 milioane lei, fără însă ca enumerarea ramurilor examinate să cuprindă totalitatea liniilor noastre secundare, astfel că deficitul real poate întrece și această cifră. Vedem că o îndreptare, chiar parțială, a acestei stări de lucruri ar contribui cu folos, într'o proporție apreciabilă, la ameliorarea situației financiare a căilor ferate.

O dificultate provine din modul cum au fost, întotdeauna împărțite creditele pentru liniile secundare. Prevăzând lipsa lor de rentabilitate, ele au fost dela început construite cu un profil împovăraător pentru tracțiune și un traseu limitativ pentru iuțea trenurilor. Materialele ușoare întrebuințate pentru superstructură au impus noi restricțiuni, iar materialul rulant utilizat, provenit în cele mai multe cazuri, din acela care fusese reformat de pe liniile principale, este nepotrivit pentru o exploatare economică și prea puțin atractiv pentru călători. Trenurile mixte care, în multe cazuri erau și sunt încă puse la dispozițiunea publicului pe unele linii secundare ating recordul de încetineală de 15—20 km. pe oră, deși parcurg adesea ori distanțe de 120 kilometri. În mersul de tren al căilor noastre ferate pe anul 1932 am numărat vreo 400 trenuri mixte astfel că nu putem socoti că ele constituiesc o cantitate ce trebie trecută cu vederea. În străinătate, de asemenea găsim linii laterale deservite de trenuri cu opriri în toate stațiile și cu iuțeli comerciale de 25 kilometri pe oră.

Atât timp cât locuitorii regiunilor străbătute de aceste ramificațiuni laterale nu dispuneau de altă posibilitate de deplasare decât de aceea ce li se oferea, cu atâta vitregie, de căile ferate ei se resemnau a face, cât mai rar, călătoriile ce nu le puteau evita și a jertfi pentru deplasările lor numărul de ore sau chiar de zile impuse de împrejurări inevitabile și de

legături rău combinate însă socotite a fi destul de bune pentru o clientelă puțin numeroasă dar sigură. Deficitele rezultate din exploatare erau atunci acoperite prin excedentele date de restul rețelei și nu se dădea prea multă atenție acestei chestiuni.

Apariția pe șosele a serviciilor publice de automobile a venit să tulbure o stare de lucruri cu care lumea se învățase de demult. Pătrunzând în mijlocul satelor cele mai depărtate, trecând de mai multe ori pe zi, chiar în dreptul caselor locuitorilor, și aducând pe călători în centrul orașelor unde îi chemau afacerile, automobilele nu numai au smuls căilor ferate, clientela rară dar docilă, pe care acestea o deserveau odinioară dar și-au creat noi clienți arătând că deplasările lungi din trecut se puteau face mai iute și cu mai puțină cheltuială.

Este ușor de înțeles că, în asemenea condițiuni căile ferate au văzut, umfându-se cifra cheltuielilor rămasă neacoperită din exploatarea liniilor secundare și s'au preocupat mai mult decât pe vremea când dețineau monopolul transporturilor, de a găsi mijloace pentru a recâștiga clientela pierdută, care acum nu mai poate fi satisfăcută cu mijloacele patriarcale de transport ce îi se ofereau de drumurile de fier.

Traficul de călători pe liniile laterale nu a fost de altminteri singurul care a avut de suferit de pe urma apariției automobilelor dar și cel ce se face pe liniile principale, mai cu seamă în apropierea centrelor cu populațiune deasă, pe distanțe în general mai mici de 100 kilometri, a fost greu lovit de concurența lor, care a impus necesitatea de a aduce modificări și în exploatarea serviciului de călători pe aceste linii.

În fine, dezvoltarea ce au luat-o liniile de automobile și liniile de transport aeriene a început să atragă în deajuns călătorii pentru ca trenurile directe și rapide cu parcursuri lungi să fie puse și ele în necesitatea de a compta cu un concurent și să îndemne căile ferate să caute noi ameliorări și în această ramură de exploatare a lor.

Fără a examina în detaliu toate cauzele pentru care transportul pe șosele, mai cu seamă la distanțele reduse ce nu trec de 100 km., se bucură de favoarea publicului putem aminti

pe scurt că, deservirea dela domiciliu la destinație, frecvența serviciului pus la dispozițiunea clienților, rapiditatea legăturilor și în proporție mai mică, prețul redus al transportului compensează într'o largă măsură inconvenientul unei călătorii mai inconfortabile și mult mai nesigure. Acestea sunt punctele pe care căile ferate trebuie să le aibă în vedere în lupta ce o duc pentru a recâștiga preponderența în materie de transport.

Ieftinătatea călătoriilor cu automobile este și ea atrăgătoare pentru public și suntem în drept a ne întreba cum se poate ca taxele percepute să fie remuneratorii, pe când drumurile de fier cu taxe mai mari nu pot uneori nici măcar să-și acopere cheltuielile.

Răspunsul la această întrebare a fost dat adeseaori și îl rezumăm numai pe scurt aci pentru că el arată sarcinile apăsătoare care pun căile ferate într'o situație de inferioritate.

Transporturile rutiere se folosesc de șosele întreținute din impozitele suportate de toată lumea, ele în general nu au gări, semnalizări, bariere păzite; siguranța călătorilor este aproape în întregime lăsată pe seama abilității și inițiativei conducătorilor de autobuse iar în caz de accident societățile răspund prea puțin, mai cu seamă la noi, pentru pagubele pricinuite. La căi ferate situația este cu totul alta, ele suportă cheltuieli importante pentru întreținerea căii și pentru siguranța călătorilor. Apoi căile ferate sunt pretutindeni considerate de fisc ca un contribuabil bogat, bun de exploatat. Lor li se cere să încurajeze industriile naționale și li se impune obligațiunea de a deservi linii puțin rentabile, invocând faptul că o întreprindere de interes public trebuie să contribuie la prosperitatea economică generală, să țină seamă de nevoi strategice întreținând linii ferate în regiuni sărace, într'un cuvânt să facă toate sacrificiile judecate necesare în interesul comun.

În această ordine de idei putem aminti că, la noi căile ferate mai contribuie prin timbre aplicate pe scrisorile de trăsură, și prin taxe care grevează produsele petrolifere cu sume foarte importante, impuse de legea drumurilor, pentru a întreține chiar acele șosele de care se folosește concurentul lor răpindu-le clientela.

În Anglia pierderea ocazionată căilor ferate de concurența automobilelor, în ultimii ani, a fost evaluată, într'un raport al companiilor de cale ferată, la £ 16.000.000 anual. În acel raport se arată că din £ 60.000.000 cât costă întreținerea șoselelor numai £ 20.000.000 sunt suportate de cei ce se folosesc de ele, restul căzând uniform în sarcina tuturor contribuabililor. În asemenea condițiuni, pe când căile ferate anunță, în fiecare an, în adunările generale de acționari că, cu toate economiile realizate, veniturile lor sunt în continuă descreștere, Societățile de transport rutiere prosperează mereu și fac investiții de capital importante.

La Londra ele au construit de curând trei gări centrale din care ultima inaugurată, lângă gara Victoria, a costat mai mult de 3 miliarde de lei și se întinde peste 6.000 metri patrați. Această clădire impunătoare cu 5 etaje, comportă toate serviciile unei gări moderne și poate adăposti în același timp 180 de automobile.

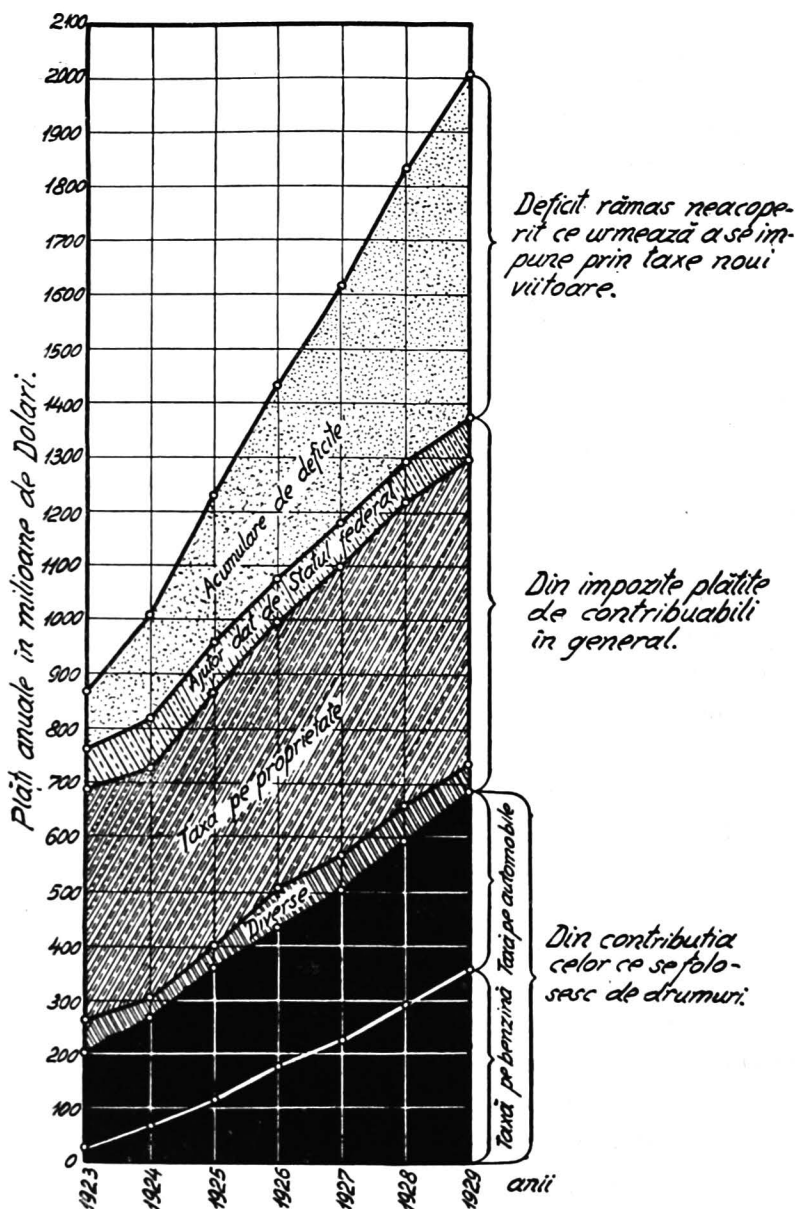
În Statele-Unite ale Americii situația căilor ferate nu este mai înfloritoare: traficul de mărfuri și cel de călători au scăzut cu 19% în 1931 față de 1930 și în 1932 cu 41% față de anul precedent, veniturile brute cu 21%, venitul net cu 40% în 1931 față de 1930, iar în primele 6 luni ale anului 1932 descreșterea veniturilor brute a fost de 31%.

Un grafic reprodus aci după *Railway Age* arată în schimb sporul de cheltuieli făcute de Stat pentru întreținerea șoselelor, și repartizarea sarcinilor corespunzătoare din care nici măcar o treime nu este suportată de cei ce se folosesc de ele.

Din acest grafic vedem costul întreținerii șoselelor dublat în intervalul de 6 ani considerat și sarcinile generale ale contribuabililor, de pe urma acestei desvoltări a drumurilor trecute dela 650.000.000 la aproape 1 1/2 miliarde de dolari, pe când partea aferentă celor ce se folosesc de șosele a fost numai de 200.000.000 de dolari în 1932 și a atins 650.000.000 în 1929.

În Franța situația nu este mai bună. Într'o conferință ținută în anul acesta la Societatea inginerilor civili, d-l *Dupuis* a arătat că deficitul companiilor mari atinge suma de 9 miliarde de franci francezi și este în bună parte pricinuit de impozitele

grele de 32,5% asupra biletelor călătorilor și de aproximativ 7% asupra mărfurilor, astfel că și aci găsim o contribuțiune a



Cine plătește costul șoselelor în Statele Unite.

căilor ferate la cheltuielile generale ale Statului printre care se găsește și întreținerea șoselelor.

În Germania veniturile căilor ferate au scăzut în 1931 :

La mărfuri cu 19% față de 1930 și cu 34% față de 1929;

La călători » 15% » » » » » 19% » » 1929.

Coeficientul de exploatare s'a urcat dela 89% la 94%.

Cifrele următoare luate dintr'un recent raport al d-lui Director *Fuchs* ilustrează și mai bine descreșterea traficului de călători pe căile ferate ale Reichului.

În 1925 se transportau 2.106 milioane de călători corespunzând la 49 miliarde de călători kilometri, în 1931 1.578 milioane de călători corespunzând la 36 miliarde de călători kilometri. Cifrele publicate pentru primele 9 luni ale anului 1932 arată încă o descreștere de 18% care se adaugă la cea de 25% constată mai înainte.

Peste tot deci găsim rezultate asemănătoare. Căile ferate sunt într'o situație din ce în ce mai rea și toate aduc aceeași explicație: de vină este pe de o parte criza economică iar dezvoltarea traficului pe șosele de altă parte. Pretutindeni se cere o repartizare mai justă a sarcinilor între traficul pe căi ferate și pe șosele. Peste tot se fac efortări mari pentru reducerea cheltuielilor și se caută modificările de adus în exploatare pentru a recăștiga traficul de mărfuri și de călători care dezertează liniile ferate pentru a se înmulți pe șosele.

Nu vom examina din toate soluțiunile de îndreptare propuse decât aceea care face obiectul prezentei comunicări și anume soluțiunea care preconizează înlocuirea acelor trenuri care circulă aproape goale, prin vagoane automotoare și înmulțirea cu ajutorul lor a convoaielor puse la dispozițiunea publicului reducând cât se poate de mult cheltuielile de exploatare. Liniile secundare, de care am vorbit la începutul acestei expuneri sunt cele dintâi cărora automotoarele le par destinate, însă vom vedea din cele ce urmează că se rezervă automotoarelor și întrebuințări pe arterele de mare circulație.

II. CÂTEVA PRIVIRI RETROSPECTIVE

Încă mult timp înainte ca Administrațiunile de căi ferate să aibă de suferit din cauza concurenței automobilelor, de pe timpul când monopolul transporturilor le aparținea, ele au

căutat să reducă cheltuielile trenurilor puțin încărcate micșorând raportul dintre greutatea brută și greutatea utilă transportată și potrivit cât mai exact puterea locomotivii cu sarcina remorcată.

În mod natural s'a găsit că cea mai redusă formă a convoiului este aceea care întrunește pe un singur șasiu locomotiva și vagoanele. Astfel s'a ajuns la idea de a construi automotoare.

Se pare că primul vehicul de acest fel a fost un vagon de inspecție construit de Bridges Adams în 1847 pentru compania Eastern Counties Railways. Un an în urmă tot Bridges Adams a executat pentru calea ferată largă (de 2,34 m.) Bristol Exeter un altul care, conform uzului curent și astăzi în Anglia, a primit un nume: « Fairfield » și a mai construit în 1849 automotorul « Enfield » tot pentru Eastern Counties Railways. Vagonul « Enfield » avea 3 osii din care una motoare cu roți de 1,50 m. Cazanul vertical, cu 24 de metri pătrați suprafață de încălzire, era timbrat la 9 atmosfere. Vagonul fiind foarte lung osia mediană avea bandaje fără buze pentru a permite înscrierea în curbe. El era construit pentru a circula cu iuțeli de 90 km. pe oră așa că îl putem considera ca precursorul acelor care poartă astăzi numele mai elegante de Pauline, Micheline și Fliegender Hamburger de care vom vorbi mai departe.

Lucrarea în care am spicuit datele de mai sus ne informează că vagoanele automotoare ale lui Bridges Adams nu au răspuns așteptărilor, ele au fost curând înlocuite cu trenuri ușoare compuse dintr'o locomotivă de tipul 2 — 2 — 0 și două vagoane de călători. Cu această ocazie s'a văzut prima dispariție a automotoarelor din parcurile căilor ferate.

În Anglia, a reapărut de abia în 1902-03 un nou curent favorabil automotoarelor, am putea zice o modă nouă. Mai toate companiile și-au completat materialul rulant cu asemenea vehicule purtate de un șasiu lung pe 2 boghiuri din care unul suportă direct o locomotivă de dimensiuni reduse. Roatele boghiului erau cuplate și acționate de cilindri prin biele motoare ca la locomotivele cu aburi. Un mare număr de aceste vagoane a fost pus în serviciu. Una din Companiile existente și astăzi,

Compania Great Western Railways a avut în 1907 un parc de 80 automotoare.

În Franța au fost construite în 1901, în atelierele Căilor Ferate ale Nordului automotoare cu aburi, de un model ce nu îl găsim reprodus pe alte linii, dar care prezintă de pe atunci caracteristicile următoare:

- a) Erau reversibile;
- b) Conducerea se făcea de un singur om.

Vehiculul era compus din trei vagoane cu câte 2 osii formând un singur corp articulat pentru a permite înscrierea în curbe. Cel dela mijloc purta motorul cu aburi iar celelalte două aveau compartimente pentru călători și bagaje. Cabina de conducere a mecanicului era așezată în vagonul median și era ridicată până la limita gabaritului formând un turn de observație utilizat pentru mersul în ambele direcțiuni.

Rezultatele obținute trebuie să fi fost satisfăcătoare întrucât primele 2 automotoare de probă cu mașini compound de 105 cai au fost urmate de alte 8 vagoane similare de putere însă sporită la 255 cai și cu expansiune simplă. Ele mai sunt și astăzi în circulație iar dispozițiunea turnului de observație a fost adoptat și de constructorii vagoanelor actuale; (în Franța): a) Renault; b) Bugatti; c) Compagnie Générale de Construction din St. Denis. s. a.

În Franța s'au mai construit în 1902 și utilizat pe liniile P. O. până în prezent, vreo 12 automotoare cu aburi ușoare cu cazane Purrey și mașini compound de 100 cai.

Dela punerea în serviciu a acestui material, căile ferate franceze s'au desinteresat de automotoare și de abia în ultimii ani au reluat studiul chestiunii care, la dânsii este întrucâtva complicată din dorința de a da un sprijin industriei naționale.

Intr'o lucrare a d-lor *Guillery* și *Diglinger* am găsit numeroase descrieri de automotoare în serviciu înainte de războiu și am extras tabloul de pe pag. următoare cu câteva date privind pe acelea cu aburi care erau mai întrebuițate în acel timp.

Vagoanele cu acumulatori contemporane celor cu aburi din anii 1900—1914 vor fi descrise mai departe.

Caracteristicile câtorva automotoare cu aburi, mai vechi, după d-nii Guillery și Diglinger

Calea ferată	Tipul	No. locurilor	Lungimea totală	No. osiilor	Greut. totală		Cazan		Puterea în cai	Viteza maximă	Observații
					In stare de mers	de călător	Suprafața	Pre-siune			
			metri		tone	kgr	m ²			km/oră	
Austriacă	aburi	35	5,2	2	25,-	714	tip Komarek 22,6 13,-		100	60	
Ungară	"	17	2,5	2	8,6	506	Cazane de Dion tip Komarek		25	40	
Austriacă	"	35	5,4	3	26,-	743	31,7 13,- tip Purrey		150	70	
P. O. Francez	"	55	9,5	3	29,5	536	24,6 20,-		200	50	
CF. Italiene	"	66	11,78	—	41,5	629	38,8 12,-		—		
Lancashire & Yorkshire	"	48	—	4	33,-	688	47,3 12,6		—		
Isle of Man Central Rys	"	50	—	4	33,-	660	— —		—	64 km cu re- morcă de 35 tone	

Caracteristicile vagoanelor moderne cu aburi

London & North Eastern Rys (Sentinel Cammell).	aburi	59	18,00	4	33,5	568	tip Sentinel 6,78 21,5		100	88	
Cf. egyptene (The Birmingham Railway Carriage & Waggon Co.)	"	110	30,00	6	52,3	475	tip Yorkshire 12,50 18,5		100	88	Vagon dublu

Din datele acestui tablou vedem că greutatea automotorului raportată pe loc de călători, destul de ridicată, este cuprinsă între 500 și 743 de kilograme. Pentru restul caracteristicilor, automotoarele se aseamănă în general cu cele utilizate astăzi, atât prin numărul locurilor puse la dispozițiunea călătorilor, cât și prin vitezele maxime vecine de 60 km. pe oră, adică corespunzătoare celor ce se cer și acuma pe liniile laterale. În lucrarea despre automotoare a d-lor Guillery și Diglinger mai găsim și date aproximative referitoare la consumația de combustibil: 3—4 kgr. pe tren km.

Aceste cifre concordă cu datele comunicate Congresului de căi ferate de Compania Great Western Railways care indică că vagoanele sale automotoare, de tipul celor două din urmă ale tabloului de mai sus, consumă pe km. 3,4 kgr. de cărbuni când trag o remorcă de 23 tone și 4 kgr. cu 2 remorțe.

Suntem nevoiți a constata că, pe unele căi ferate și în special în Anglia o mare parte din automotoarele citate mai sus au fost scoase din serviciu și, câțva timp, nu au mai fost înlocuite cu altele.

Defavoarea care a condus în trecut unele căi ferate la părăsirea automotoarelor se explică prin primejdia grupării la un loc a locomotivii și a vagonului, care în caz de accident sunt expuse a fi distruse împreună.

Se mai aducea învinuirea lipsii de elasticitate în capacitatea trenului automotor, în caz de aglomerare a călătorilor, pricinuită de imposibilitatea de a supraîncărca locomotiva automotorului a cărei putere este prea limitată. Ultimul inconvenient a putut fi bine observat cu ocazia încercărilor făcute la noi pe liniile Giurgiu și Oltenița, unde numai pasivitatea obișnuită a publicului nostru s'a putut acomoda cu confortul călătoriei ce îi se oferise în timpul acelor experiențe.

Înainte de a termina descrierea automotoarelor din perioada care a precedat războiul, putem semnala serviciile reale aduse de ele pe liniile particulare Arad Ceanad care ne interesează mai de aproape într-un cât sunt astăzi în parte cuprinse în căile noastre ferate. Datele le găsim într'un foarte documentat articol al d-lui Inginer *Murgu* apărut în « Revista C.F.R. » și în lucrarea mai sus amintită a d-lor Guillery și Diglinger.

Societatea Arad Ceanad poseda o rețea de 460 km., liniile ei deserveau un trafic local și bilanțurile Societății se încheiau, la capitolul călători, cu deficite de aproximativ 180.000 coroane austriace aur. Pentru readucerea unui echilibru favorabil între venituri și cheltuieli, Societatea s'a hotărât a utiliza vagoane automotoare și a recurs la tipul răspândit în vremea aceea, adică la automotoare cu aburi, adoptând un model prevăzut cu cazane de Dion Bouton. Rezultatele nu au fost satisfăcătoare. Neajunsurile erau imputabile alimentării și întreținerii cazanului, dimensiunilor sale prea reduse și costului ridicat al combustibilului. Vagoanele automotoare cu aburi au fost înlocuite cu altele, cu motoare de benzină și transmisie electrică din care, căile ferate Arad Ceanad aveau în 1908, 42 unități de trei tipuri diferite: cu puteri de 60, 75 și 90 cai.

D-l Inginer *Murgu* ne arată că traficul a putut fi considerabil sporit ajungând, pe ambele linii ale acestei Societăți la o frecvență de 12 perechi de trenuri pe o linie și de 7 perechi pe cealaltă. Numărul călătorilor a triplat în trei ani și deficitul de 180.000 coroane austriace s'a transformat într'un beneficiu de 300.000 coroane.

Avem aci un caz de utilizare judicioasă a automotoarelor, dar cred că rezultatele miraculoase înregistrate urmează a fi privite astăzi cu oarecare rezerve și că nu trebuie să pierdem din vedere că în 1911-1914 nu bântuia criza economică de astăzi, nu exista concurența automobilelor, și că o parte din prosperitatea Societății poate fi probabil atribuită și unor cauze străine de automotoarele ei.

Rezultatele exploatării cu automotoare pe linia Arad Ceanad erau urmărite de aproape și de căile noastre ferate. Directorul general de pe atunci, însoțit de Ing. *Th. Dragu*, șeful serviciului de ateliere și de tracțiune s'au dus la Arad, ei au examinat automotoarele și au comandat două vagoane care au fost repartizate depoului din Piatra-Olt, unde au făcut serviciu câtva timp pricinuind multe necazuri inspecțiunii de tracțiune locale prin neajunsuri mărunte dar numeroase pe care acei din inginerii atelierelor și tracțiunii, care mai sunt și astăzi în serviciul căilor ferate, nu le-au uitat nici până în prezent.

Introducându-se apoi, în atelierele noastre, câteva modificări recunoscute necesare, vagoanele automotoare au putut fi întrebuințate cu folos.

III. DESCRIEREA DIVERSELOR TIPURI DE AUTOMOTOARE

Pentru a studia diferite tipuri de automotoare astăzi în serviciu suntem conduși a face o clasificare a lor și a examina câte unul sau două tipuri din fiecare clasă.

Împărțirea o vom face după cum automotoarele se folosesc de energia provenită dela un izvor străin sau o produc singure în timpul mersului. La acestea din urmă vom distinge automotoarele cu aburi și acelea cu combustie internă.

Automotoarele care împrumută energia dela un izvor străin cuprind în primul rând pe cele electrice alimentate de stațiuni centrale prin linii de transport de energie.

Deși soluțiunea aceasta a chestiunii răspunde în modul cel mai complet la toate problemele de tracțiune și de trafic care se pot pune, ea nu este aplicabilă din punct de vedere economic decât în cazul când sarcina foarte mare a cheltuielilor investite poate fi compensată prin economii asupra cheltuielilor proporționale cu traficul. Aceasta nu va avea loc decât pe liniile de mare circulație sau pe liniile cu declivități pronunțate unde costul tracțiunii are o importanță precumpănitoare.

Automotoarele pot utiliza însă energia unei surse străine fără ca linia să fie prevăzută cu instalațiuni speciale pentru a le alimenta în mers. Energia poate fi acumulată la plecare și consumată în parcursurile zilnice rămânând a fi reîntregită, fie în timpul opririlor, fie după înapoierea trenului la punctul de plecare.

Acumularea de energie s'a făcut sub diverse forme. Vom cita pentru amintire numai acumuloarele cu aburi mult utilizate în ateliere sau în unele industrii unde primejdia incendiului impune o absență totală a oricărei surse de deflagrațiune. Aceste vehicule au o întrebuințare redusă numai la transportul de mărfuri. Acumuloare cu aer comprimat utilizate altă dată pe unele linii de tramvaie cred că au dispărut astăzi cu totul. Ele nu prezintau nici măcar avantajul securității contra

incendiului deoarece era necesar a se încălzi aerul pentru a înlătura, în timpul detentei congelarea apei provenite din umezeala ce o conținea. Am cunoscut tramvaiele care lucrau după sistemul cu aer comprimat Mekharski pe străzile Parisului și aceasta mă îndreptățește a spune că un asemenea mijloc de locomoțiune nu mai poate exista astăzi.

A) Automotoare cu acumulatori electrice. *Automotoarele cu acumulatori electrice* sunt singurele care rezolvă în mod

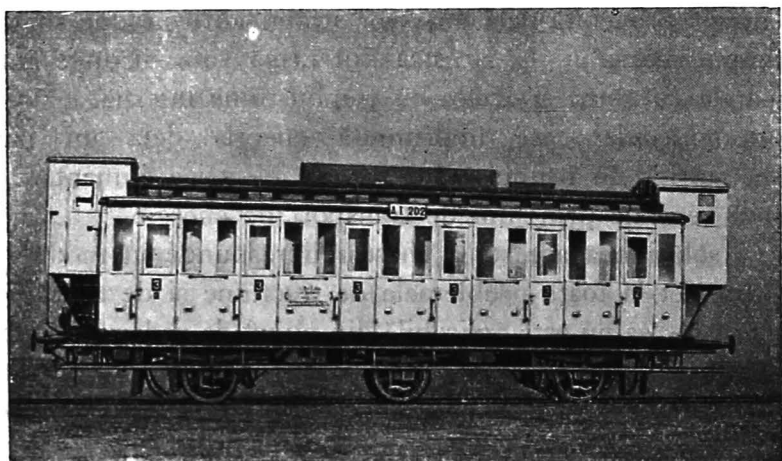


Fig. 1.—Vagon de călători transformat în automotor cu acumulatori.

practic problema alimentării cu energie acumulată provenită dela o sursă fixă.

Prima aplicațiune practică la căile ferate datează din 1896 când pe liniile ferate ale direcțiunii Ludwigshafen, după câteva încercări prealabile, au fost transformate 2 vagoane de călători în automotoare cu acumulatori. Ele au fost puse în serviciu regulat pe parcursurile Ludwigshafen-Worms de 22 km., și Ludwigshafen Neustadt de 30 km. Bateriile de acumulatori erau așezate sub băncile călătorilor, pentru a utiliza spațiul disponibil cu cât mai puține modificări ale vagonului și rezultatele exploatării au fost considerate ca foarte satisfăcătoare (fig. 1).

Dela acea dată întrebuințarea vagoanelor automotoare cu acumulatori a fost în continuă desvoltare și pentru a nota

numai etapele principale prin care a trecut, vom semna că în 1907 căile ferate prusiene care le întrebuințau de puțin timp pe o scară redusă, au pus în construcțiune 50 asemenea vehicule, de un model nou, proiectat pe baza experienței câștigate până atunci. Vagoanele zise de tipul Wittefeld erau compuse din două vehicule scurt legate purtate pe 3 osii inegal repartizate sub șasiu. Două din ele, grupate către extremitățile exterioare, erau direct așezate sub bateriile de acumulatori împărțite de o potrivă între ambele vagoane. Cutia în care se găseau închiși acumulatorii la capetele vagonului era mai joasă decât restul caroseriei. Ea avea, întrucâtva aspectul pe care

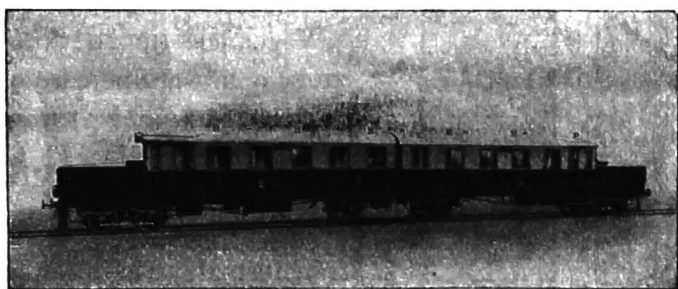


Fig. 2. — Vagonul cu acumulatori tip Wittefeld al c. f. germane.

il prezintă capourile automobilelor și se putea deschide ca acestea pentru a permite accesul la baterii. Indepărtarea acumulatorilor din interiorul vagonului era pricinuită de inconvenientul atacului produs asupra caroseriei prin gazele acide emanate în timpul încărcării și de lipsa de accesibilitate a elementelor. Aceste vagoane, în care am avut ocazia a călători adeseaori în 1912-13 când mă găseam la Hanovra, sunt încă astăzi în serviciu (fig. 2).

Perioada războiului mondial aducând o oprire a activității industriale, alta decât aceea direct consacrată spiritului de destrucțiune, nu găsim schimbări în construcțiunea automotoarelor cu acumulatori decât în 1925 când s'a introdus un model de vagoane cu totul nou (fig. 2 a).

Vagonul tip 1925 se compune și el din 2 vehicule scurt legate purtate pe 3 osii însă de data aceasta egal depărtate între ele. Acumulatorii nu mai sunt la extremitățile șasiului decât

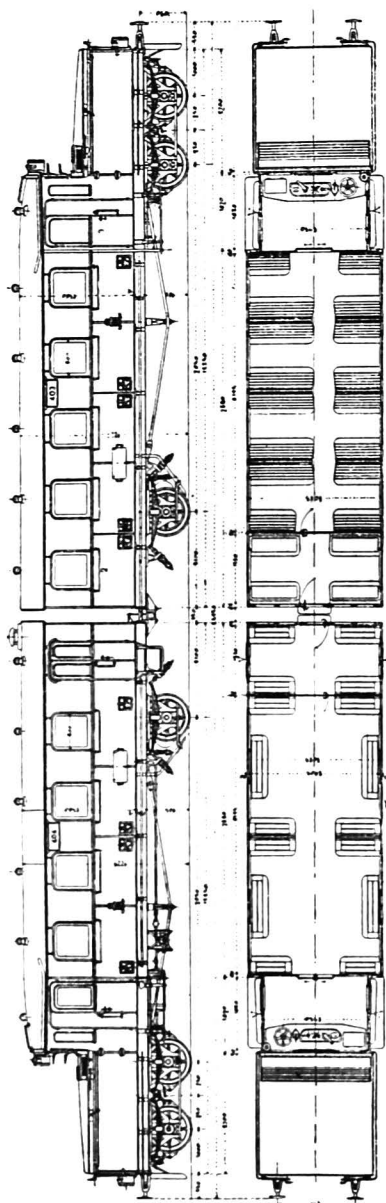
în măsura în care pot încăpea deasupra traversei frontale, restul bateriilor este împărțit în mod egal în cutii așezate de ambele

părți de-a-lungul longeroanelor astfel ca să poată fi ușor accesibile prin simpla deschidere a unor pereți verticali exteriori. Noua construcțiune a urmărit sporirea suprafeții utile a vagonului dând o utilizare practică aceleia care, în modelul vechiu, era ocupată de baterii.

Vagoanele tip 1925 mai prezintă o inovațiune care o găsim în construcțiunea tuturor automotoarelor noi. Pe când în modelele anterioare se utilizau adesea vagoane de călători transformate, sau chiar când se construiau vagoane noi caroseria acestora se făcea de lemn după normele curente, cele de tipul 1925 sunt construite cu cadre metalice și cu o întrebuințare largă a sudurii autogene ceea ce permite realizarea de vehicule mai ușoare. Aceste dispozițiuni asociate cu progresele obținute la acumulatori au permis reducerea greutateii pe metru patrat de suprafață utilă la 1,03 tone față de aproape 1,5 tone ca până atunci. Un alt progres introdus în construcțiune este adopta-

rea palierelor cu rulouri care sunt de altminteri aplicate la toate automotoarele noi.

Fig. 2 a. — Vagonul cu acumulatori tip Wittefeld c. f. germane.



Concomitent cu progresele realizate în construcțiunea vagonului se căutau îmbunătățirile de adus pentru a spori capacitatea în amperi-ore pe kilogram a acumulatorilor.

Aceștia erau constituiți la primele vagoane prin plăci de plumb de mare suprafață formate prin încărcări și descărcări succesive.

A urmat o perfecționare utilă pentru tracțiune, dăunătoare însă pentru durata acumulatorului, în care placa de plumb de

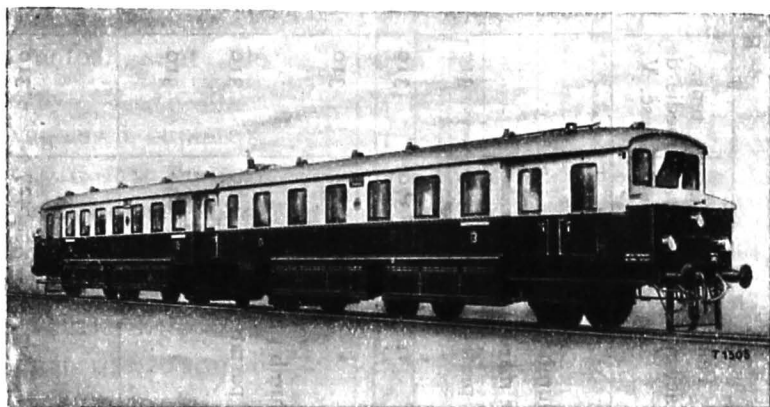


Fig. 3. — Vagonul cu acumulatori tip 1925 al c. f. germane.

mare suprafață a fost înlocuită printr'un grătar de plumb anti-monios în celulele căruia se îndesa, fie plumb spongios, fie peroxyd de plumb, după cum placa era destinată a servi de pol negativ sau pozitiv.

Modificările succesive aduse acumulatorului au permis a se spori capacitatea pe kilogram și de aci raza de acțiune a vagonului. Cele realizate dela 1907 până la 1925 sunt notate în tabloul de pe pag. următoare.

De pe urma perfecționărilor aduse în construcțiunea vagonului și a acumulatorilor, s'a reușit a se micșora și chiar înlătura două puncte de inferioritate pe care le prezinta acest tip de automotoare față de cele de alte sisteme: raza de acțiune care în 1905 era de 50 km. astăzi este de aproximativ 200 km. și se urcă la 300 km. pe multe automotoare din Germania. Greutatea pe metru patrat de suprafață utilă a automotorului este

Greutatea bateriilor întrebuințate pentru automotoarele cu acumulatori în decursul anilor 1907 până în prezent

Tipul automotorului	Anul de constr.	Raza de acț. cu o singură încărc. km.	Felul acumul.	B a t e r i a				
				Capacitate regim 5 ore Amp. ore	tens. medie de desc. V.	Cap. kWo.	Greut. totală t.	Greut. pe 1 kWo. kg./kWo.
Automotor dublu al C.F.G. .	1907	100	plumb plăci de mare suprafață	475	310	147	18,6	126,5
»	1912	130	»	570	310	177	20,0	113
»	1912	180	»	725	310	225	25,5	113
»	1923	300	plumb plăci pastate	980	310	304	23,5	77,4
»	1925	200	»	830	310	257	18	70,1
Automotor simplu oferit C.F.R.	proiectat 1932	200	»	427	310	132	8,7	66

Încălzitul vagoanelor se face cu apă caldă produsă într'un calorifer special încălzit cu cărbuni.

Răspândirea vagoanelor cu acumulatori. Am văzut că vagoanele cu acumulatori există din anul 1894 când deserveau două linii de câte 20 și 30 km. Astăzi, pe căile ferate prusiene ele sunt întrebuințate pe o scară întinsă și mereu crescândă. Astfel, cercetând statisticele vedem că au parcurs:

în 1907	200.000 km.
» 1911	4.500.000 »
» 1932	10.400.000 »

În acest din urmă an erau 176 de vagoane automotoare cu acumulatori în serviciu ceea ce dă o utilizare medie anuală de 55.000 kilometri de fiecare vagon.

Afară de Germania, țările în care vagoanele cu acumulatori au o mai mare răspândire sunt: Italia, Franța, Polonia și Irlanda cu un total de 65 de vagoane.

Cu privire la utilizarea automotoarelor cu acumulatori este interesant de a nota procentul zilelor de staționare pentru întreținere față de zilele în serviciu care după Guillery este de 13%, iar după date mai recente furnizate de constructor a scăzut la 9%, cifră foarte favorabilă și care se explică prin faptul că automotoarele cu acumulatori nu sunt imobilizate în timpul reparațiunii organelor lor de propulsiune. Bateriile se ridică și se repară separat și tot așa se poate face cu motoarele unde induse de rezervă pot înlocui în scurt timp pe acelea care ar cere o refecțiune, fără a se imobiliza vagonul însuși.

Urmând a examina mai departe rentabilitatea exploatării cu diversele vagoane automotoare, arătăm numai aci costul aproximativ și consumația medie pe km. în palier pe căile ferate prusiene.

Costul unui vagon automotor de tipul 1925 al căilor ferate prusiene este de RM. 137.000 care se poate descompune cum urmează:

Vagonul propriu zis . . .	cca. RM.	72.000
Echipament electric . . .	» »	30.000
Bateria de acumulatori . .	» »	<u>35.000</u>
	RM.	137.000

Consumația medie pe km. a vagoanelor tip 1925 este socotită de căile ferate germane cu 1,40 kw-oră.

Vagoanele cu acumulatori prezintă diverse avantaje dintre care putem semnală următoarele:

1. Ele au demarajul lin și mersul fără vibrații al trenurilor electrice. În timpul mersului nu degajează fum nici gaze toxice. Din lipsa oricărui motor termic nu au nici un compartiment încălzit prin radiere de căldură și sunt ferite de primejdia de incendiu. Ele se potrivesc cel mai bine unui serviciu de transport agreabil pentru călători.

2. Conducerea vagoanelor cu acumulatori este cea mai ușoară. Sunt singurele pe care personalul poate fi redus, fără nici o obiecțiune, la un singur wattman care nu are nevoie să fie un mecanic experimentat. Operațiunile de ungere, întreținere, sunt inexistente pentru conducătorul automotorului care dispune de toată libertatea pentru a se ocupa de mersul vagonului și de semnalizarea liniei. Ele dau posibilitatea de a completa frânele obișnuite cu aer comprimat și de mână cu o frână electromagnetică. În fine nu comportă nici un organ supus înghețului care să poată provoca neajunsuri în timpul iernii.

3. Vagoanele cu acumulatori cer reparații puține, au cel mai bun coeficient de întrebuințare și sunt economice de câte ori permit utilizarea curentului electric ieftin produs în orele de mică încărcare ale Uzinelor Centrale. Aci mai avem de observat că dacă alimentarea se face prin curentul produs în uzinele proprii ale administrațiilor de cale ferată ele ajută la egalizarea diagramelor de sarcină ale uzinelor și contribuiesc la ameliorarea randamentului lor.

Trebue să adăogăm că acest sistem de automotoare este singurul care face posibilă recuperarea energiei și permite, la nevoie, formarea de trenuri cu unități multiple cu reducerea la minimum a personalului de conducere.

4. În fine, deși soluțiunea este puțin recomandabilă, putem semnală că, pentru a micșora sarcinile financiare se poate reduce prima investițiune transformând în automotoare cu acumulatori vagoane existente în parc.

La aceste avantaje trebuie să opunem și inconvenientele tracțiunii prin acumulatori:

1. Vagoanele cu acumulatori sunt legate de o stațiune de alimentare și oricât de mare ar fi raza lor de acțiune nu pot decât să călătorească pe un parcurs stabilit dinainte pentru a nu risca să fie lipsite de energia necesară propulsiei lor. La căile ferate unde parcursurile sunt hotărâte dinainte printr'un mers de tren invariabil, inconvenientul este neînsemnat.

2. Capacitatea bateriei depinde într'o largă măsură de intensitatea curentului de descărcare. Cum am spus, descărcarea normală în 5 ore dând la vagoanele germane 830 de amperi-ore, aceleași baterii nu ne mai pot furniza decât 621 amperi-ore dacă le cerem un curent invariabil de 311 amperi. De aci rezultă un inconvenient sensibil al automotoarelor cu acumulatori ce limitează întrebuințarea lor la linii cu rampe mici, le impune în practică viteze ce nu trec de 60 km. pe oră și face că dese accelerări pentru demaraj, după oprire, influențează în mod apreciabil raza de acțiune a vehiculului. Inconvenientul este agravat prin greutatea proprie a automotorului care, deși mult mai redusă față de tonajul primelor tipuri, este totuși mai ridicat ca la alte automotoare.

3. În fine, în contra vagoanelor cu acumulatori se întoarce iarna, avantajul ce îl semnalasem pentru serviciul de vară, a lipsei de motor termic. Încălzitul vagonului trebuie cerut unei surse independente deoarece preluarea, în acest scop de curent la baterie le-ar seca prea repede tot în detrimentul razei de acțiune.

B) Automotoare termice. În această categorie vor intra:

1. Automotoarele cu aburi;
2. Automotoarele Diesel și automotoare cu carburatori.

1. *Automotoare cu aburi.* Vagoane automotoare cu aburi au fost, înainte de războiu, construite și întrebuințate în multe

țări. Astăzi le găsim mai cu seamă pe liniile ferate engleze și într'o proporție mult mai redusă pe alte căi ferate. Cele din ultimii ani diferă de modelele ce existau înainte de războiu, nu numai prin perfecționări aduse dar printr'o concepție cu totul alta a motorului.

Majoritatea automotoarelor cu aburi moderne sunt construite de Societatea Sentinel Cammell care aplică la tracțiunea pe căi ferate principiul motoarelor utilizate de mult de dânsa pentru tractoare rutiere.

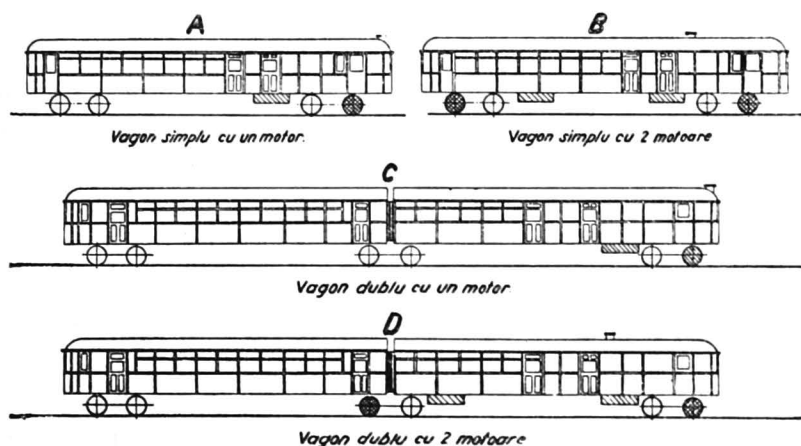


Fig. 4. — Diagrammele vagoanelor normale Sentinel Cammell.

Vagoanele Sentinel Cammell au fost introduse pentru prima oară în 1923 pe liniile ferate ale insulei Jersey iar în 1930 când am vizitat atelierele din Shrewsbury și Nottingham ale acestei societăți, mai mult de 210 vagoane erau construite și predate circulației pe 22 căi ferate diferite. Din ele, peste 100 de vagoane însă circula în Anglia.

4 tipuri de vagoane sunt executate de Societatea Sentinel Cammell și sunt reprezentate în figura 4 din care vedem:

A) vagon simplu cu un motor de 100 cai

B) » » » 2 motoare » » »

C) » dublu » un motor » » »

D) » » » 2 motoare » » »

Vagoanele simple de 100 cai, pe liniile engleze, au o greutate în serviciu de 33 tone și pot transporta 59 călători, ceea ce

dă o greutate de 560 kgr. pe loc de călător. Ele sunt construite pentru o viteză maximă pe linii orizontale de 90 km. pe oră,

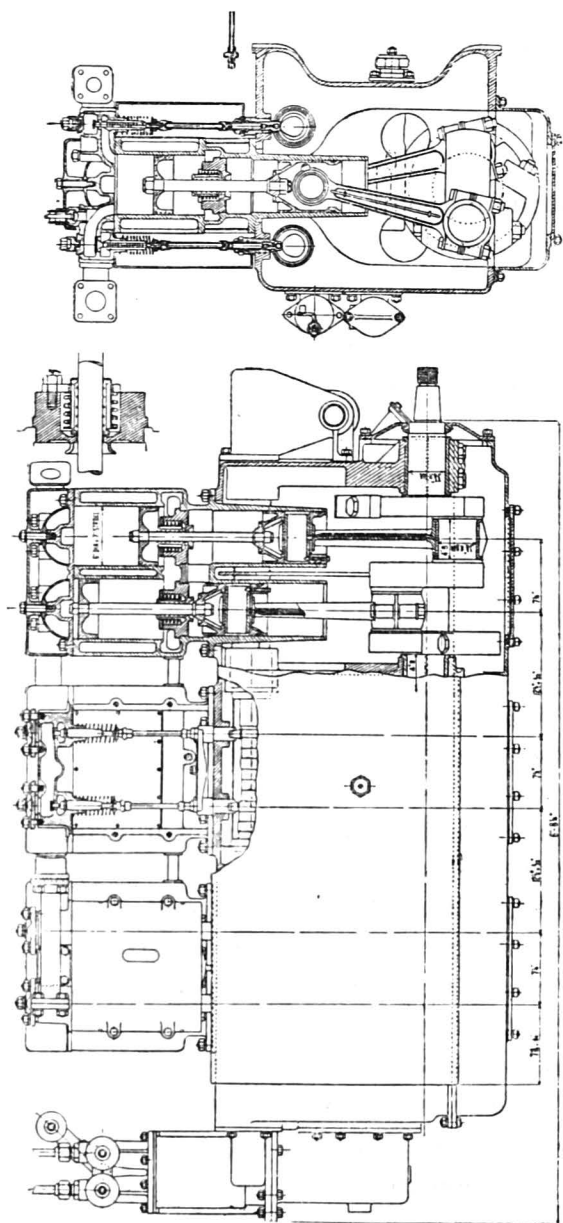


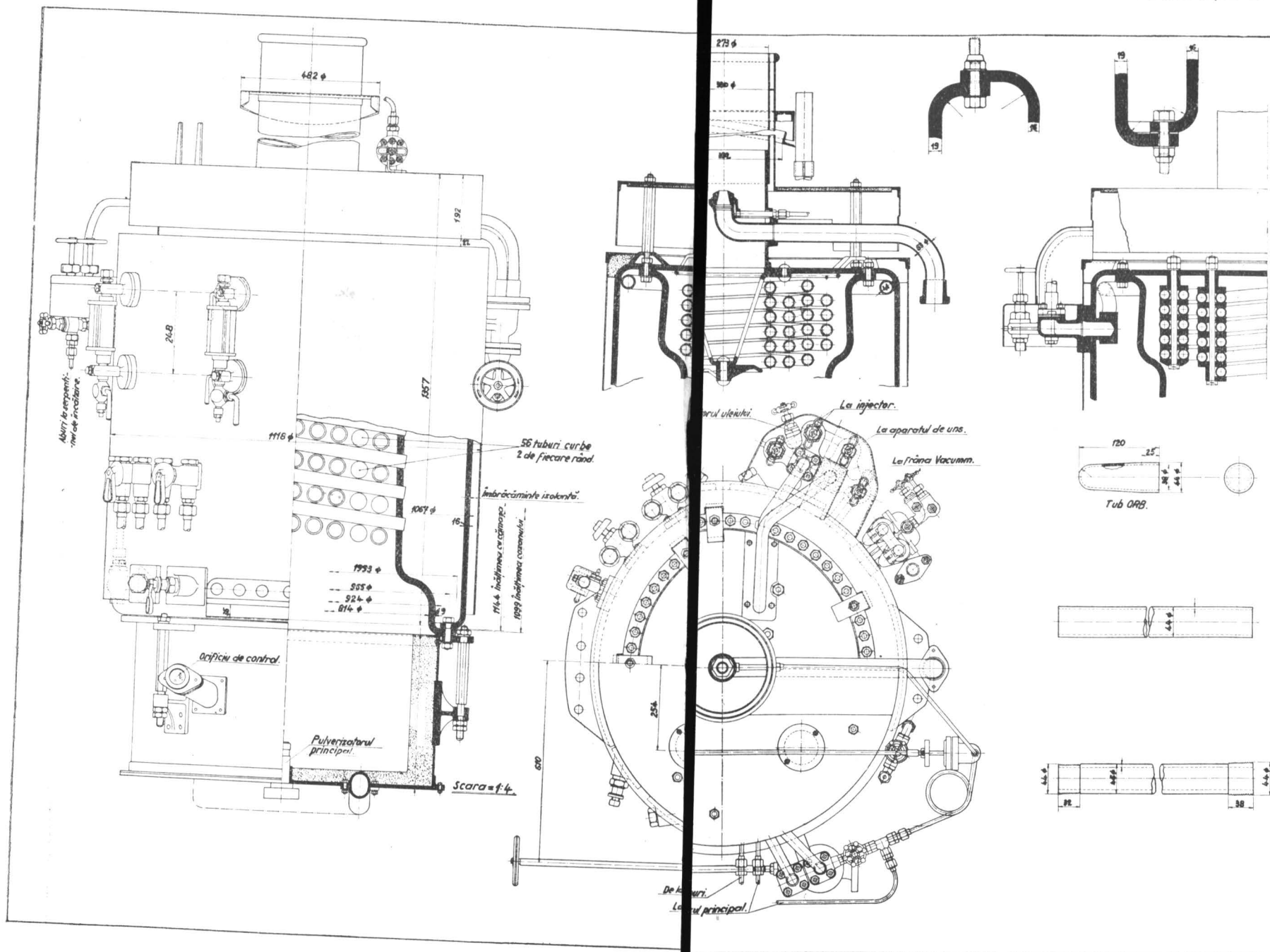
Fig. 5. — Motorul cu aburi Sentinel Cammell.

pot fi conduse din ambele capete și pot trage în palier și pe pante mici o remorcă special construită de o greutate de 14 tone pe 2 osii având locuri pentru 72 călători.

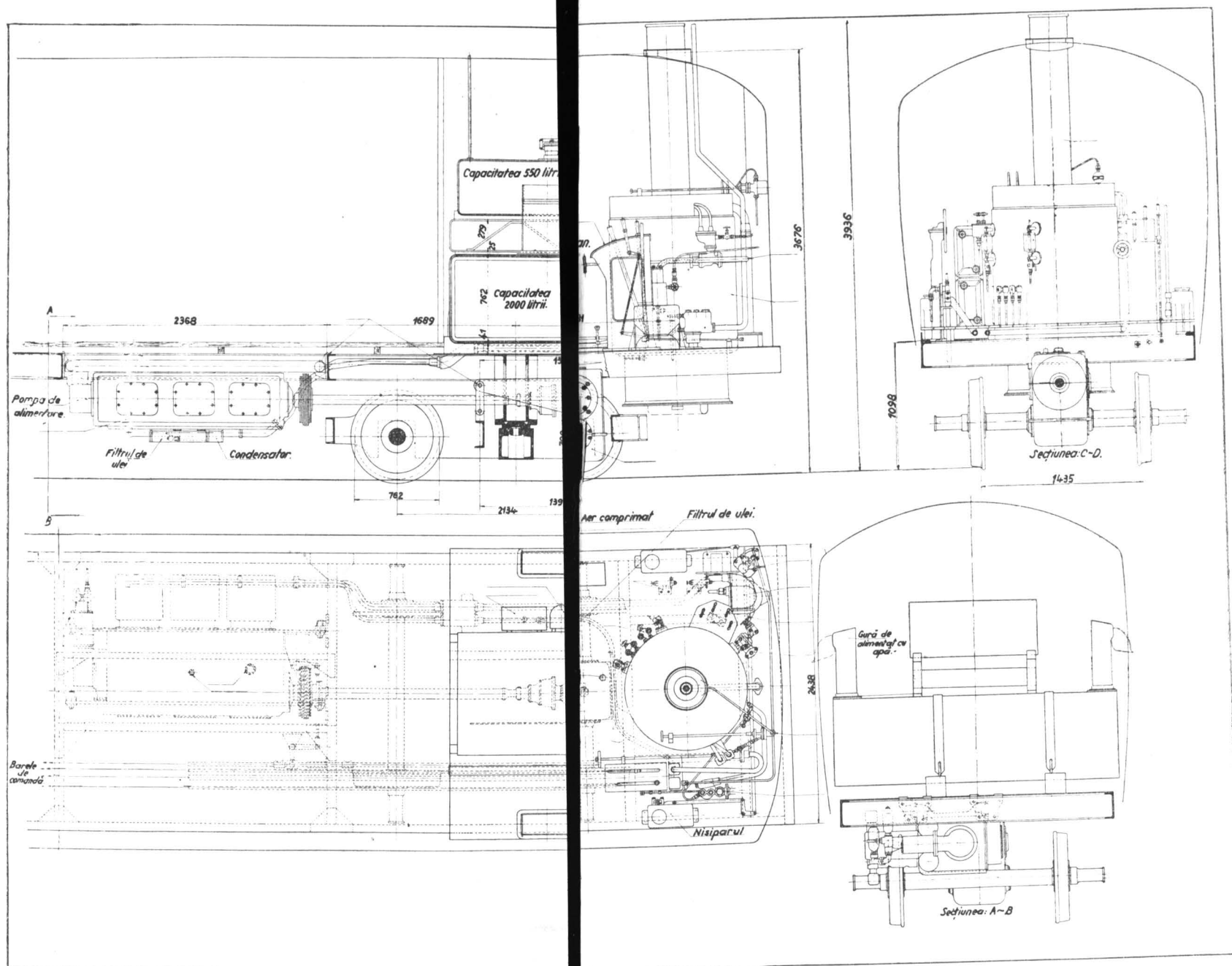
Cazanul este de tipul vertical. Combustibilul se aruncă pe grătar dela partea superioară a cazanului, sau dacă el este special construit pentru combustibil lichid, arderea păcurei se face printr'un injector vertical așezat la partea lui inferioară. Presiunea în serviciu este de 21 atmosfere, are preîncălzitor de apă de alimentație și un supraîncălzitor de aburi care ridică temperatura la 450°.

Motorul cu 6 cilindri, reprezentat în figura 5, așezat ori-

zontal sub șasiu, lucrează cu simplu efect, distribuția se face prin supape comandate de o axă cu came, bielele barbotează într'un carter conținând ulei. Osia cotită transmite



Vagonul automotor Sentinel Cammell al căilor ferate Peruviane. Cazanul pentru păcură.



Vagonul automotor Sentinel Cammell al căilor ferate centrale. Dispozițiunea generală a cazanului și a motorului cu rezervoare de păcură.

cuplul motor printr'un ambreiaj elastic, o axă cardanică și roți dințate conice la osia motoare.

Planșele I și II reprezintă cazanul încălzit cu păcură al vagoanelor Sentinel Cammell al căilor ferate Peruviene, și dispozițiunea cazanului și a motorului pe vagon. După cum se vede nu există conducte de aburi flexibile între cazan și cilindrii cari nu au, unul față de celalt, mișcări relative și nu există biele cuplare sau alte organe care prin inerție să încarce calea în timpul mersului.

La iuțeala de 60 km. pe oră numărul rotațiilor axei cudate este de 500 pe minută.

Ca la toate automotoarele noi, caroseria vagonului este făcută în întregime de oțel ceea ce asigură o rigiditate suficientă cu o greutate redusă. Tampoanele și aparatele de cuplare sunt, în Anglia, de modelul uzual pe căile ferate europene însă de dimensiuni reduse.

La automotoarele cu aburi furnizate căilor ferate peruviene s'a aplicat pentru prima oară încălzirea cu combustibil lichid. Cele 8 vagoane automotoare care circulă pe liniile noastre întrebuințează tot păcura ca combustibil. La început s'au ivit câteva dificultăți, astfel că pentru funcționarea primelor vagoane s'a utilizat motorină însă, chiar din prima lună unele depouri s'au putut folosi de păcură și astfel costul combustibilului pe km. a scăzut dela 8-9 lei la 2,20 lei. În figura 6 putem vedea un vagon dublu din cele cari circulă pe căile noastre ferate.

Societatea Sentinel Cammell a mai construit un vagon ușor după un brevet special pe care îl exploatează de curând. Acest vagon este în serviciu pe o linie scurtă cu rampe mari care duce dela Hove, lângă Brighton la Dyke și îl găsim reprezentat în figura 7.

Pe acest automotor cazanul este de modelul normal Sentinel Cammell însă alimentarea lui se face în mod mecanic pentru a permite conducerea cu un singur om, chiar în cazul când mecanicul se află în cabina din capul opus cazanului. Motorul cu 2 cilindri compound atacă direct osia, unuia din boghiuri, prin roți dințate. Distribuția se face prin sertare cilindrice.

Vagonul nu are aparate de legare, deoarece este destinat a circula singur, dar este prevăzut la capetele sale cu o bară

de tamponare la nivelul tamponelor celorlalte vehicule de cale ferată. El a făcut la probă parcursul Birmingham Londra de 175 km. cu opriri intermediare totalizând 45 minute. Îlțea maximă atinsă în timpul acestui parcurs de probă a trecut de 96 km. pe oră. Media cea mai bună realizată a fost de 91 km. pe oră pe o distanță de 15 km. Consumația a fost de 1.400 kgr. cărbuni pe km. și 1,1/2 metru cub de apă pentru întreg parcursul.

Dimensiunile principale ale vagonului sunt:

Lungimea totală a vagonului 15 m.;

Î lungimea compartimentului de călători 9 m.;

Lărgimea compartimentului de călători 2,45 m.;

Suprafața totală a compartimentului de călători 22,00 m;

Suprafața totală a compartimentului de bagaje 4m.

No. locurilor de călători 44;

Greutatea în stare de serviciu 17 1/2 tone;

Greutatea pe loc de călători 400 kilograme.

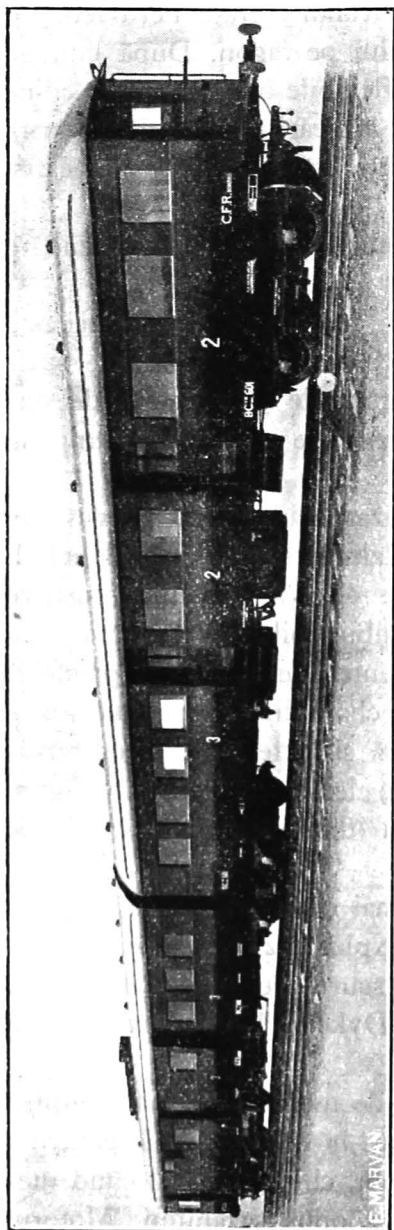


Fig. 6. — Vagon dublu Sentinel Cammell al Căilor Ferate Române.

Cazanele și motoarele Sentinel Cammell s'au aplicat și la locomotive de manevră. Un caz special îl prezintă de asemenea o aplicare a locomotivelor Sentinel Cammell la un tren suburban care face serviciul în Argentina.

În Anglia au mai fost construite vagoane automotoare cu aburi de Societățile «Clayton Waggon Ltd.» din Lincoln și de «The Birmingham, Railway Carriage & Waggon Co. Ltd.». Ele diferă de vagoanele Sentinel Cammell prin dispozițiunea motorului și a cazanului. Ultimele vagoane construite de aceste societăți au fost predate căilor ferate egiptene și rapoartele despre funcționarea lor, prezentate congresului de căi ferate din Cairo sunt foarte favorabile.

Înainte de a termina, trebuie să semnalăm că și în Germania s'au făcut de curând încercări cu vagoane cu aburi utilizând pentru aceasta un cazan Doble cu condensatie și deservire automată. Motorul lor de 100 cai efectivi, este cu dublă expansiune de tipul aceluia întrebuințat pe vagonul construit de Sentinel Cammell pentru liniile de Sud engleze pe care l-am descris mai înainte.

În fine tot în Germania, la societatea din Esslingen a fost construit un automotor de 400 cai pentru căile ferate turcești.

2. *Automotoare cu combustie internă.* Desvoltarea pe care industria automobilelor a dat-o motoarelor cu exploziune a condus încă de mult la ideea de a le utiliza în tracțiunea pe căi ferate, în locul mașinilor cu aburi. Avantajele mari pe care le prezintau: un randament termic mai bun, facilitatea conducerii de către un singur om, prin suprimarea muncii ostenitoare a fochistului, lipsa de fum și faptul că alimentarea tenderului era ușoară și curată le desemnau în special pentru tracțiunea automotoarelor.

Reducerea greutatei aprovizionărilor în apă și combustibil erau alte avantaje notabile pentru vehicule la care străduințele constructorilor tindeau să limiteze cât mai mult tara față de greutatea utilă.

Primele încercări făcute cu motoare cu explozie la materialul de cale ferată datează cam din anul 1902 când s'au utilizat

automotoare pe căile ferate germane și pe căile ferate elvețiene construite de Daimler Motoren Gesellschaft.

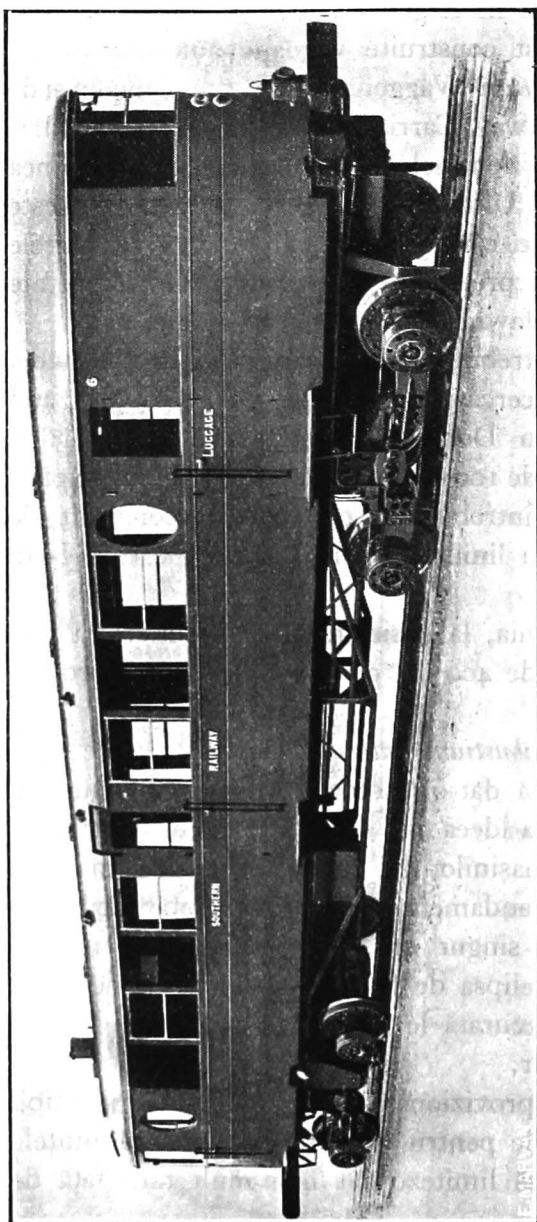


Fig. 7. — Vagonul ușor Sentinel Cammell construit pentru linia ferată Hove-Dyke.

Automotorul Daimler cântărea $12\frac{1}{2}$ tone și avea un motor de 40 cai cu 4 cilindri și transmisie mecanică la osiile motoare. Rezultatele de exploatare nu au fost din cele fericite, parcursurile anuale nu treceau de 20.000 kilometri și vagoanele erau adesea în reparație, ba chiar rămăneau în pană în linie curentă producând perturbații supărătoare în trafic. Costul benzinei, care înainte de războiu era de 0,25 RM. de asemenea nu era desul de redus pentru ca economia de combustibil să fie un îndemn prea mare la adoptarea motoarelor cu explozie ce, prin neregularitate

în funcționare, pricinuiau neajunsuri serviciului.

Cauza principală a insuccesului primelor încercări era însă aproape în întregime localizată în dificultatea transmisiunii mecanice a cuplului la osiile motoare. Lipsa de elasticitate a motorului cu benzină cerea adoptarea schimbătorilor de vitesă, cari la automobile se comportau bine, dar dădeau greș față de masele mai importante ale materialului de cale ferată. Chiar de la început s'a putut, prin transmisiunea electrică a energiei, ocoli dificultatea. Un generator direct cuplat cu motorul de benzină și motoare acționând osiile, au rezolvit, în teorie, dificultățile transmisiunii mecanice. Motorul cu benzină lucra acum cu turație constantă, iar cel electric transmitea osiilor un cuplu proporțional cu efortul cerut de vehicul.

În practică însă, interveneau alte elemente noi în defavoarea soluțiunii adoptate. Greutatea vagonului era mult sporită, pierderile în transmisiunea electrică coborau randamentul, costul automotorului era mai ridicat și în fine introducerea materialului electric aducea organe de o natură nouă a căror întreținere și reparațiune cereau o pregătire specială a personalului. Cu toate acestea, adoptarea transmisiunii electrice a permis automotoarelor cu combustie internă să treacă din stadiul încercărilor la acela al realizărilor practice și am văzut mai înainte rezultatele favorabile pe care acest sistem de tracțiune le-au dat pe linia Arad—Ceanad.

În studiul d-lui Dr.-Ing. *A. Thiel* găsim indicația că pe liniile prusiene existau, în ultimii ani din preajma războiului, 11 vagoane automotoare bezol-electrice de o putere de 170 cai care realizau anual parcurhuri de 28.000 km. și a căror cost de exploatare varia între 0,50 și 1,20 Mărci aur pe km. după profilul liniei deservite.

Am arătat, în altă parte, că vagoane automotoare cu acumulatori cari existau, tot în acel timp, erau utilizate pe o scară mult mai întinsă și dădeau rezultate destul de satisfăcătoare, ceea ce modera zelul cercetărilor pentru găsirea celei mai bune soluțiuni a tracțiunii bezol-electrice.

Perioada chaotică de patru ani ce a urmat, a oprit toate cercetările și progresele tracțiunii pe căi ferate, însă a fost fertilă pentru dezvoltarea construcțiunii motorului Diesel cu turație

mare, aplicat în marina de războiu, astfel că a pregătit posibilitatea utilizării sale generale în multe domenii care aparțin nou, înainte, în mod exclusiv mașinilor cu aburi și motoarelor cu benzină. De asemenea, progresele aeronauticii și aviației au condus la construcțiunea de motoare din ce în ce mai ușoare.

Motorul Diesel, față de cel cu benzină, prezintă avantajul unui randament mult mai urcat, datorit compresiunilor mari care se potrivesc metodei de combustie a uleiurilor grele și ieftine și sunt inaplicabile la motoarele cu explozie unde ar pricinui auto-aprinderi. De altă parte combustia este mai lentă ca explozia și o turație mare a motorului Diesel conducea la combustii incomplete și la dificultăți mari de realizare practică.

Ne putem da seama de dificultatea întâmpinată de constructor când considerăm un motor Diesel de 300 cai cu 6 cilindri făcând 1.000 de rotațiuni pe minută. La un asemenea motor cilindrul trebuie să primească, la fiecare pulverizare, în plină sarcină, cantitatea minimă de 3,5 miligrame de motorină, timpul disponibil pentru injectare și combustie fiind de mai puțin de $1/200$ de secundă!

Iacă una din cauzele pentru care motorul Diesel cu mare număr de rotațiuni pe minută a fost mult timp irealizabil și a rămas la început un motor de o greutate mare raportată la puterea lui în cai ceea ce îi a limitat câmpul de întrebuințare în tracțiune.

Progresele realizate în construcțiunea motoarelor Diesel au învins însă toate obstacolele și astăzi ele înlocuesc aproape cu totul la materialul de cale ferată pe cele cu explozie. Numărul rotațiunilor motoarelor de tracțiune Diesel se ridică la 1.400 și 1.700¹⁾ pe minută iar greutatea pe cal putere, redusă și prin utilizarea în construcțiunea lor de aliaje ușoare speciale, atinge cifra foarte scăzută de 5 kgr. ce nu este mult mai mică în mod general la motoarele cu explozie de tracțiune.

Vom reveni mai departe asupra acestei chestiuni studiind avantajele comparative ale diverselor tipuri de motoare termice.

Toate progresele motorului Diesel sunt de dată relativ recentă, astfel că vagoanele înzestrate cu dânsul erau, de curând

¹⁾ Această ultimă cifră este chiar depășită astăzi.

încă, în continuă transformare și automotoarele utilizate pe diferitele căi ferate se găseau mai mult ca niște tipuri izolate care difereau între ele. Astăzi însă au ieșit din această perioadă experimentală și găsim mai multe țări unde tipuri bine stabilite de vagoane automotoare Diesel au fost adoptate și introduse în parcurile de material rulant, iar altele ca Franța și Cehoslovacia care prescriu, în mod exclusiv acest motor, pentru

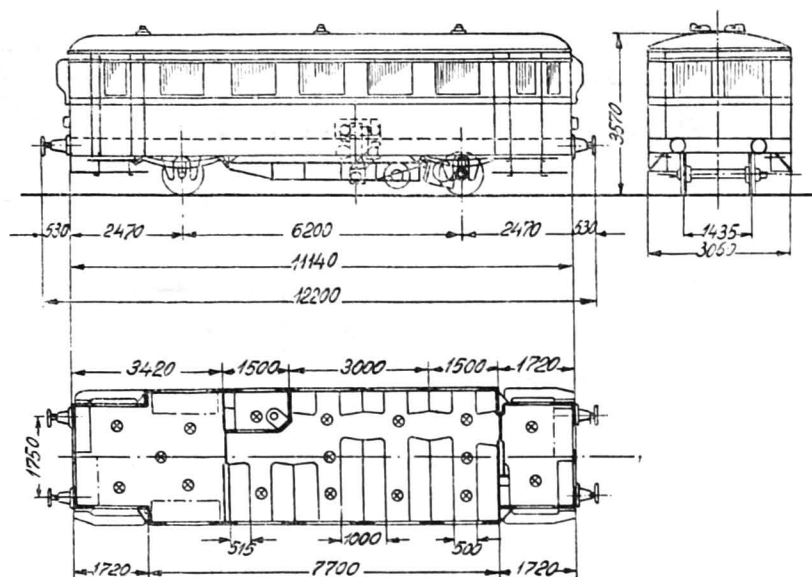


Fig. 8.—Vagon automotor de 150 cai putere, cu două osii, al căilor ferate germane.

materialul ce doresc a-l introduce în viitor. Intru cât studii foarte metodice asupra automotoarelor Diesel au fost făcute pe căile ferate ale Reichului german, vom alege pentru a le descrie vagoanele adoptate de ele și ne vom putea călăuzi de ultima comunicare făcută de d-l Dr. *Fuchs* în «Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens» în Februarie anul acesta.

Din descrierea apărută în acel articol putem deduce că tipurile de vagoane adoptate de căile ferate ale Reichului se pot clasa în următoarele categorii:

1. Pentru linii secundare, două tipuri diferite:

- a) Vagoane automotoare pe 2 osii: Greutatea 13 tone
 Puterea în cai 120—150 cai
 Viteza maximă 70 km/oră
 Remorca corespunzătoare. Greutate: . . . 9 tone
 Numărul locurilor în automotor 43
 » » » remorcă 44
 Aceste vagoane sunt reprezentate în figura 8;

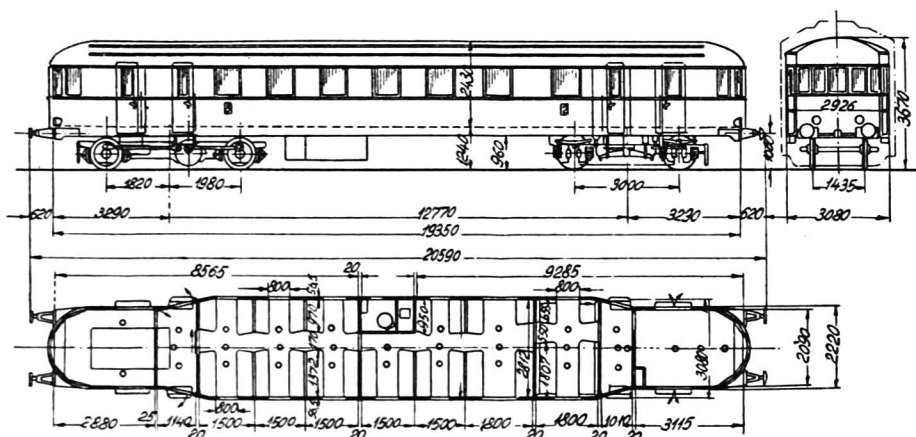


Fig. 9. — Vagon automotor Diesel-Maybach cu 4 osii al căilor ferate germane. Puterea 175/210 cai.

- b) Vagoane automotoare pe 4 osii: Greutatea 28,5 tone
 Puterea în cai 175/210 cai
 Viteza maximă 70 km/oră
 Remorca corespunzătoare. Greutatea . . 29 tone
 Numărul locurilor în automotor 63
 » » » remorcă 90
 Aceste vagoane sunt reprezentate în figura 9 și 10.
 Ambele automotoare de mai sus au transmisie mecanică. Figura 11 ne arată un vagon automotor Diesel-Maybach de 150 cai.
2. Pentru linii principale. Un motor Diesel electric pe 4 osii:
 Greutatea automotorului 42 tone
 Puterea în cai 410
 Viteza maximă 100 km. pe oră
 Remorca corespunzătoare 20 tone

Numărul locurilor în vagon	72
» » » remorcă	82

Acest vagon este reprezentat în figura 12.

Din automotoarele de mai sus sunt executate sau în curs de comandă câte 44 din fiecare tip pentru liniile secundare și 24 din tipul pentru linii principale.

Afară de aceste vagoane mai găsim, încă în perioada de încercări, automotorul de mare viteză destinat a face serviciul pe linia Berlin—Hamburg despre care vom vorbi mai departe.

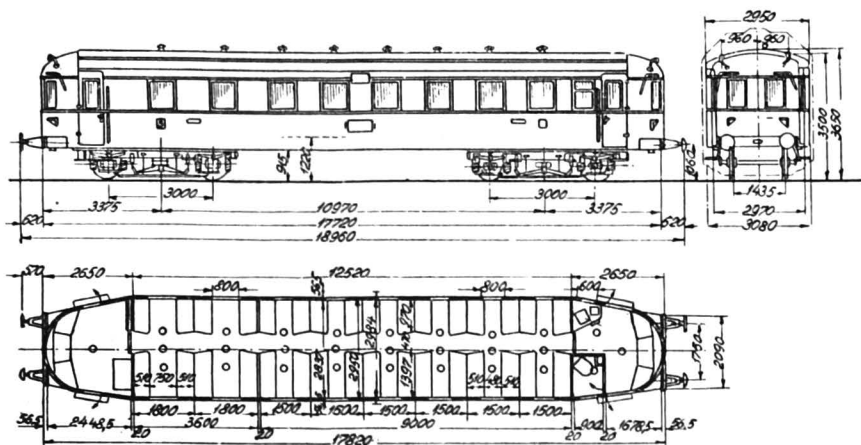


Fig. 10. — Remorcă pe 4 osii a vagonului automotor Diesel de 175/210 cai.

Vedem la vagoanele descrise, care fac parte dintr'un program de unificare, tendințele principale urmărite în Germania. Le putem rezuma astfel:

1. Automotoarele devin din ce în ce mai ușoare, la capacitate egală, iar motoarele lor mai puternice.

Proporția de 8—10 cai pe tonă este uzuală și vagoanele de mai puțin de 150 cai dispar din programele pentru viitor.

2. Pentru realizarea greutateii reduse se renunță la vechea construcțiune rigidă a materialului de cale ferată. Pereții laterali cu osatură metalică preiau o parte din această rigiditate care în materialul uzual era în întregime lăsată șasiului mult mai masiv. Aparatele de tamponare și legare, a căror utilitate a fost mult discutată subzistă însă sunt de dimensiuni mai mici, și se abandonează ideea de a forma cu auto-

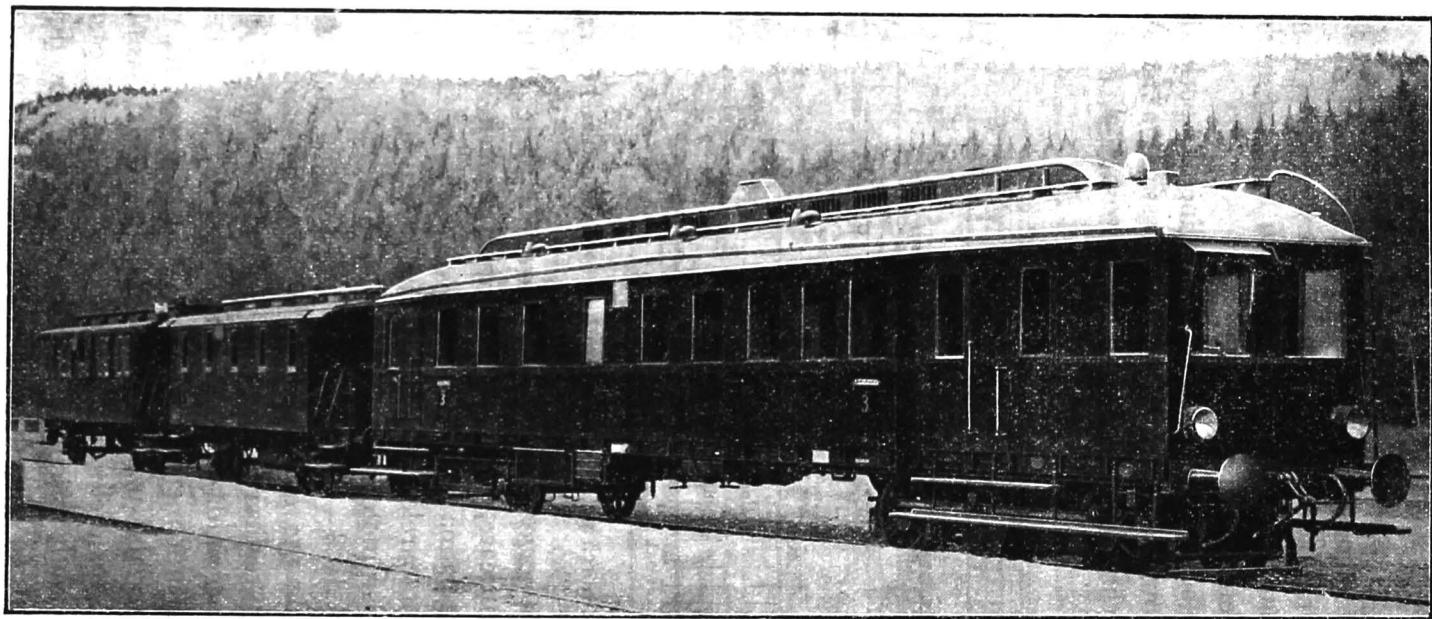


Fig. 11. — Vagon automotor Diesel-Maybach de 150 cai remorcând vagoane normale de cale ferată.

motoare trenuri heteroclite, în compunerea cărora să între și vagoane grele de cale ferată. Fiecare automotor este comandat cu remorche de aceeași construcție ca și dânsul. În fine vitezele cerute chiar pe liniile secundare se ridică la 70 kilometri pe oră.

În alte țări vom vedea chiar hotărîrea de a nu mai construi decât automotoare pe boghiuri.

În fine găsim transmisiunea mecanică aplicată până la 210 cai; peste această putere, la automotoare, numai transmisiune electrică.

Pentru mai multe detalii putem descrie ca exemplu dispozițiunea mecanică a vagonului cu 4 osii acționat de motorul Maybach de 150—175 cai. Întreg mecanismul se găsește concentrat pe unul din boghiurile vagonului după cum ni-l arată figurile 13 și 14. El cuprinde, de o parte motorul cu 6 cilindri verticali și compresorul de aer cu trei etaje în prelungirea osiei cudate, iar de altă parte schimbătorul cu 4 iuțeli care transmite cuplul motor, osiei oarbe cuplată prin manivelă și bielă articulată cu osiile boghiului.

O axă cu acuplări elastice face legătura între motorul Diesel și schimbătorul de iuțeală. Este de observat că aceste organe grele sunt purtate de șasiul boghiului, deci suspendate pe arcuri, și de altă parte, separate de caroseria vagonului care astfel este ferită de trepidații.

Combustibilul lichid este pulverizat cu aer comprimat și un dispozitiv de reglaj proporționează suprafața orificiului de admisiune cantității de motorină insufflată astfel că combustia se face în bune condițiuni chiar la sarcini reduse. Motorul Diesel-Maybach este singurul unde acest mod de injecție este aplicat cu tot numărul său mare de rotațiuni.

O particularitate o prezintă lagărele bielor pe osia cotită care sunt prevăzute cu rulmenți de bile după cum ne-o arată figura 15. O altă particularitate: dispozitivul de demaraj al vagonului care se face sub plină sarcină, în vitesa întâia, pe când motorul este în priză, prin admisiunea aerului comprimat în cilindri. După câteva rotațiuni, trenul fiind pus în mișcare prin presiunea aerului, se produce prima combustie și se închide automatic admisiunea aerului comprimat.

electric pe același boghiu, de cealaltă parte a articulațiunii sale. Motoarele electrice în paralel acționează fiecare câte o osie a celui alt boghiu.

Instalațiunea electrică mai comportă o generatrice auxiliară pentru excitația generatricei principale și o baterie de acumulatori necesară la punerea în mers.

Germania nu este singura țară în care automotoarele Diesel și Diesel electrice s'au dezvoltat în ultimul timp. Mai găsim asemenea vagoane pe liniile olandeze care au comandat de curând 80 de vagoane triple cu motoare Maybach de 410 cai pentru a înlocui trenurile rapide pe mai multe linii principale. În Danemarca tracțiunea cu motoare Diesel la locomotive și la automotoare ia o mare dezvoltare, se zice chiar că, în această țară, căile ferate au renunțat definitiv la tracțiunea cu aburi pentru a adopta pe viitor numai locomotive și automotoare Diesel pe unele linii, electrificând pe celelalte.

În Cehoslovacia exploatarea liniilor secundare, care compun o mare parte din rețea, se face, utilizând vagoane automotoare. Dezvoltarea acestui mijloc de locomoțiune a fost foarte rapid. D-l Inginer *Brossier*, întors dintr'o călătorie de studii pe care a făcut-o pentru calea ferată de Nord franceză, arată, într'o conferință ținută într'un grup de ingineri din Școala Centrală din Paris, următoarele date:

Dezvoltarea automotoarelor în Cehoslovacia:

În 1925 au fost puse în serviciu pe liniile Cehoslovace								1	automotoare
» 1926	»	»	»	»	»	»	»	6	»
» 1927	»	»	»	»	»	»	»	3	»
» 1928	»	»	»	»	»	»	»	67	»
» 1929	»	»	»	»	»	»	»	14	»
» 1930	»	»	»	»	»	»	»	52	»
» 1931	»	»	»	»	»	»	»	6	»
» 1932	»	»	»	»	»	»	»	56	»

In total parcul cuprinde . . . 205 »

Din aceste 205 vagoane 140 sunt pe două osii și 65 sunt pe patru osii.

Caracteristicile generale ale auto-motoarelor Cehoslovace pot fi rezumate cum urmează:

automotoare cu 2 osii

Greutatea . . 7 — 28 tone
 Iuțeala . . . 50 — 60 km/oră
 No. locurilor 30 — 60
 Puterea . . . 50 — 150 HP.

automotoare cu 4 osii

Greutatea . . 20 — 48 tone
 Iuțeala . . . 45 — 80 km/oră
 No. locurilor 55 — 85
 Puterea . . . 100 — 320 HP.

Din aceste vagoane numai 11 sunt prevăzute cu motoare Diesel, restul având motoare cu explozie.

D-l *Brossier* continuă arătând că tendința modernă în construcțiunea vagoanelor automotoare în Cehoslovacia este îndreptată de următoarele principii:

Intrebuițarea exclusivă a motorului Diesel;

Intrebuițarea exclusivă a vagoanelor pe boghiuri;

Reversibilitatea;

Adoptarea, de preferință a boghiurilor autonome;

Capacitatea, 60 locuri pentru călători.

În fine d-sa mai constată că pe liniile Cehoslovace se menține încă o greutate destul de mare pentru vagoanele automotoare

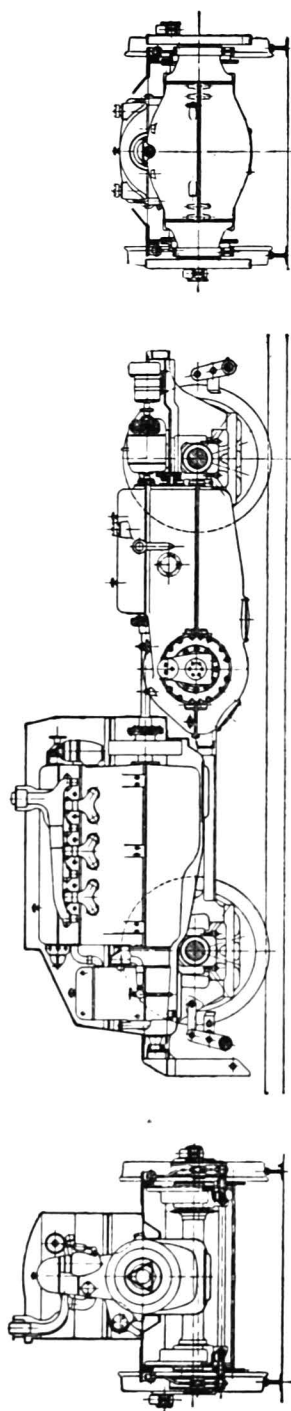


Fig. 13. — Automotoare Diesel-Maybach. Dispozițiunea motorului și a schimbătorului de mers pe boghiu.

toare noi, cari sunt prevăzute cu aparate de legare normale pentru a putea fi cuplate cu materialul de cale ferată obicnuit. Vitezele maxime impuse sunt relativ mici.

În Franța întrebuițarea automotoarelor a rămas mai în urmă și încercările ce se fac de diferite companii sunt încă într'o perioadă de preparațiune care nu permite a prevedea succesul rezultatelor urmărite. Toate vagoanele comandate, în urma unui concurs ținut între industriile naționale nu sunt încă puse în serviciu și va trebui, probabil câțiva ani până se vor culege rezultate pozitive din experiențele ce urmează a începe în curând.

Totuși putem arăta că în ultimii 2 ani s'au comandat 105 automotoare, mai toate cu motoare Diesel ¹⁾).

Dintre modelele încercate în Franța două însă merită o mențiune specială, acestea sunt vagoanele numite *Pauline* și *Micheline*.

Automotoarele *Pauline* sunt vehicule în construcțiunea căroră predomină preocuparea de a reduce greutatea moartă față de cea utilă. Proporțiā obținută este de 6,5 tone tară la 5,5 tone transportate. Realizarea acestui rezultat provine din construcțiunea vagonului în întregime din duralumin. Toate grinzele mai importante sunt apoi scobite, ceea ce le dă aspectul de grinzi cu zăbrele. În aceste condițiuni întreaga carcasă inclusiv șasiul cântărește 3 tone deși are următoarele dimensiuni: lungime 12 m.; lărgime 3 m.; înălțime 2,180 m.

¹⁾ Comenzile date în 1932 de căile ferate franceze după o informație comunicată de d-l Inginer *Brossier* sunt următoarele:

Rețeaua	Automotoare	Micheline	Total
Als. Lorraine	2	0	2
Est	6	6	12
Etat	30	6	36
Midi	9	—	9
Nord	8	4	12
P. L. M. . . .	24	—	24
P. O. . . .	6	4	10
	85	20	105

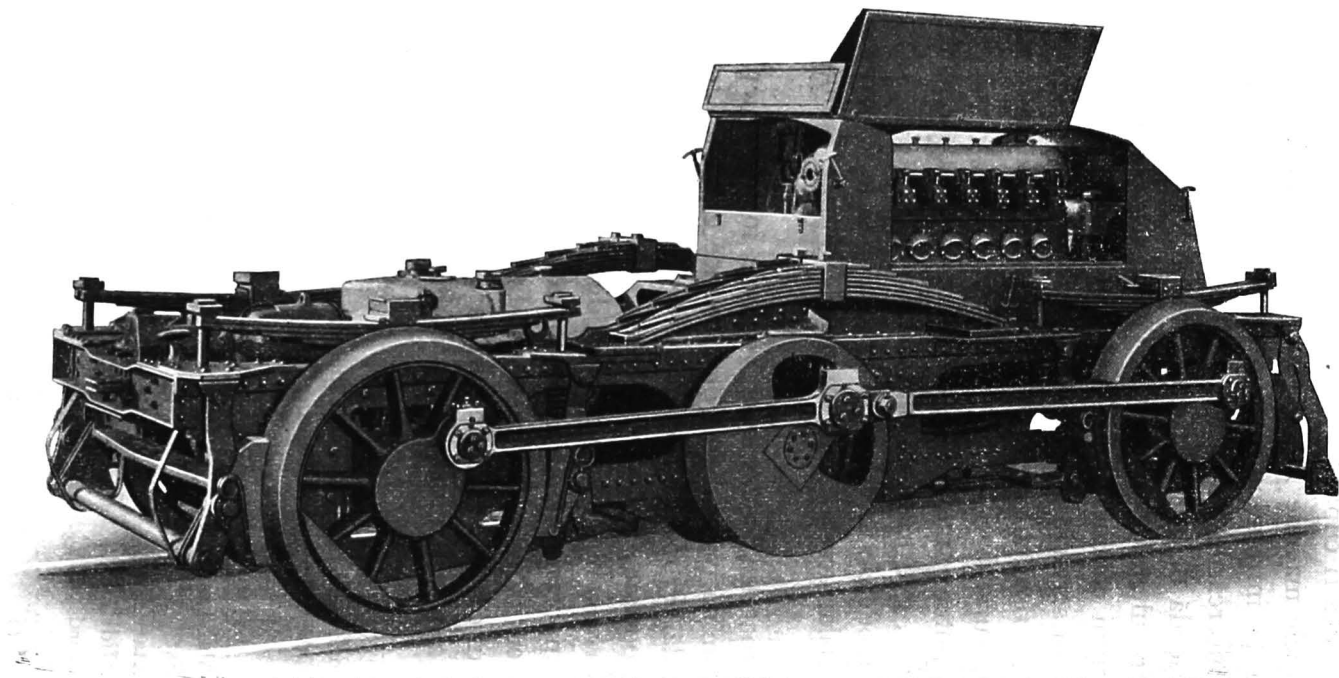


Fig. 14. — Automotorul Diesel-Maybach. Vederea boghiului motor cu osia oarbă și biela cuplară articulată.

Vagonul este purtat numai pe 2 osii, înălțimea podelei deasupra șinilor este de 420 mm. și înălțimea totală a vagonului 2,600 m.

Motorul Diesel Junkers de 74 cai montat pe acest vehicul cântărește 480 kgr. inclusiv volanul, are 3 cilindri cu pistoane opuse. Consumația la încercările făcute a fost de 16 litri de motorină la 100 kilometri parcurși ceea ce, la prețul motorinei de 3 lei pe kgr. ne-ar da o cheltuială de 50 bani pe kilometru! Iuțeala ce o poate atinge automotorul este de 90 kilometri pe oră, iar raportul dintre greutatea transportată și puterea motorului este de natură a asigura accelerațiuni mari la pornire și iuțeli apreciable pe rampe: 60 km. pe oră în rampe de 17/1000.

Încercările cu aceste vagoane fiind recente, ele nu sunt încă introduse în serviciul curent astfel că nu se cunosc datele confirmate de rezultate practice.

Am mai menționat vagoanele *Micheline* a căror apariție datează din luna Mai 1931 astfel că au putut fi de atunci urmărite și în serviciul curent ce îl fac pe liniile franceze și americane.

Vagoanele *Micheline* sunt vehicule ușoare cântărind cca 6,5. tone, acționate cu motoare Panhard de 140 cai cu 2200 rotațiuni pe minută prevăzute cu 4 viteze în ambele sensuri de mers. Aspectul general al primelor vagoane era acela al unui autocar montat pe 5 osii.

Ultimele modele sunt prevăzute cu 6 osii din cari 3 sunt motoare: una prin atac direct a transmisiunii, celelalte fiind cuplate prin lanț. Particularitatea lor este utilizarea bandajelor din cauciucuri pneumatice de 125×610 umflate la 6,5 kgr. pe cm. patrat. Deoarece, prin lipsa de conicitate a bandajului, vehiculul nu ar mai fi îndreptat pe cale în timpul mersului centrul roții este prevăzut cu o buză bulonată sau mai bine făcând corp cu dânsul, a cărei frecare laterală pe șină limitează deplasările orizontale ale vagonului fără însă a atenua oscilațiunile sale. Figura 17 reprezintă un automotor *Micheline* de ultimul model pe 6 osii.

În interiorul cavității pneumaticului se găsește un cerc de lemn, metal sau bakelită care mărginește la 10 mm. aproxi-

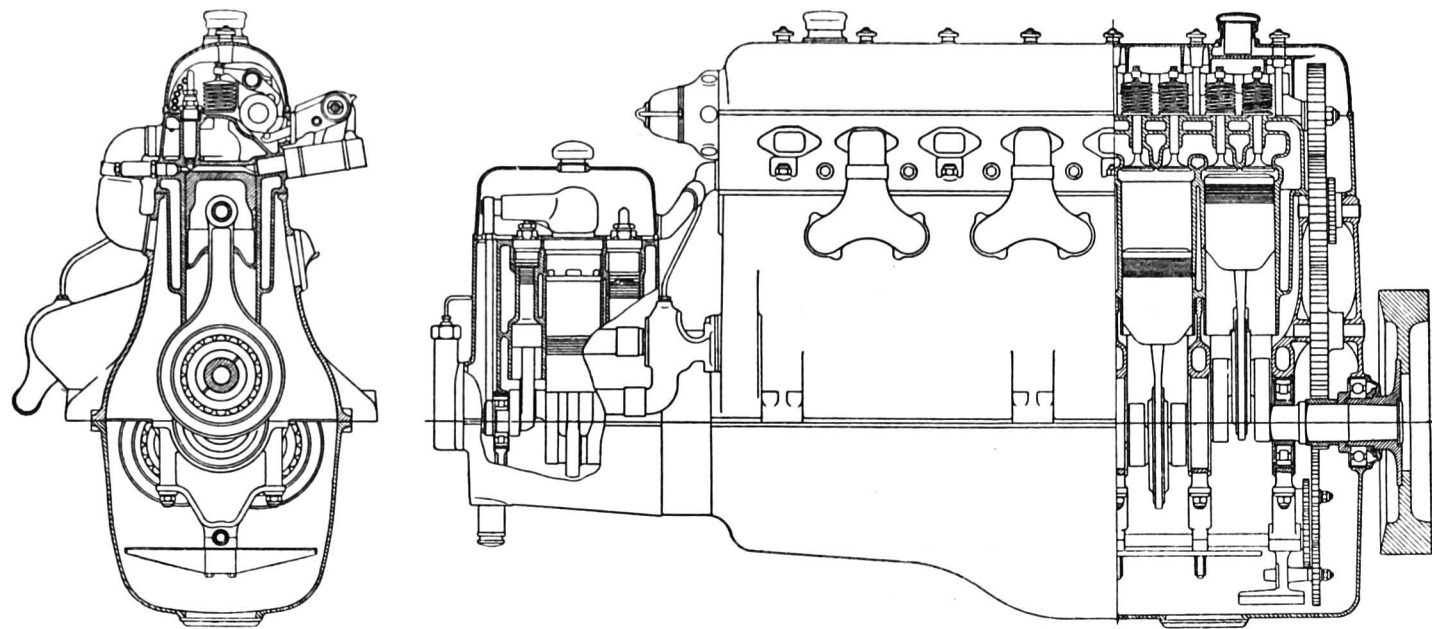


Fig 15. — Motorul Diesel-Maybach. Secțiunea longitudinală și transversală a motorului cu compresorul de aer.

mativ pierderea de înălțime ce ar putea fi provocată prin desumflarea bruscă a unui bandaj pneumatic (figura 18).

Frânarea se face cu transmisiune hidraulică, ca la unele automobile, pe tobe speciale montate pe fiecare roată. Grație bunei aderențe și a greutății reduse, se poate opri vagonul pe o distanță de 150—200 metri dela o iuțea de 80 km. pe oră. Aderența rămâne bună chiar și pe timp de ploaie deoarece primele bandaje șterg de apă șinile, iar celelalte aderă în mod normal.

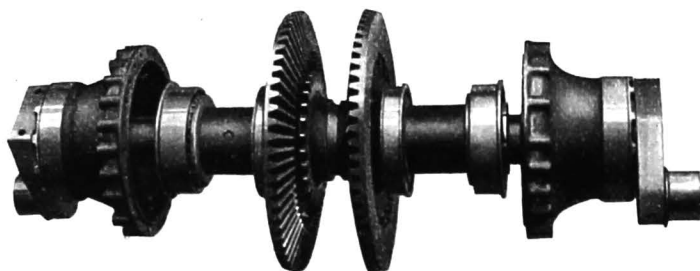


Fig. 16. — Automotorul Diesel-Maybach. Vederea osiei oarbe și a coroanelor schimbătorului de mers.

Avantajele ce se arată ca justificând utilizarea bandajelor pneumatice sunt:

1. O aderență de 3 ori mai mare ca prin contactul roților de oțel pe șini. Și de aci accelerațiuni mai bune.
2. O rulare fără sgomot și o bună arcuire în sens vertical.

Inconvenientele sistemului sunt:

1. Un surplus de cheltuială pricinuit de bandaje.
2. Faptul că greutatea pe osii trebuie limitată la cel mult 1500 kgr. astfel că, chiar pentru un vagon de capacitate redusă se impune adoptarea de 6 osii.
3. Pentru liniile cu « track-circuit » este nevoie de a se introduce un contact metalic special pentru închiderea circuitului la trecerea vagonului.

Compania Michelin anunță că automotoare de tipul descris sunt în serviciu regulat și parcurg zilnic:

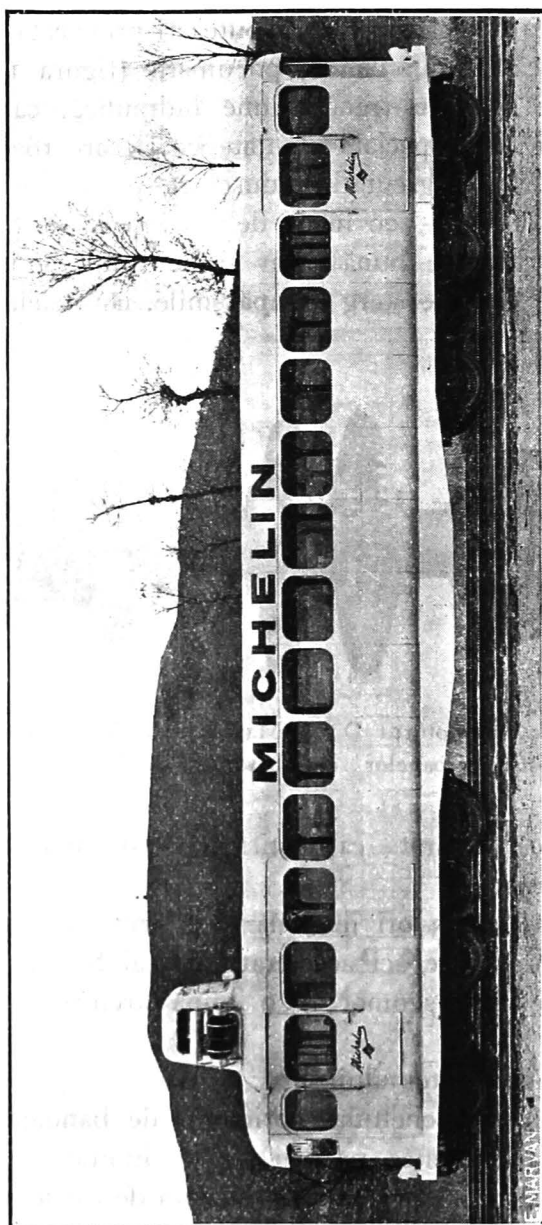


Fig. 17. — Automotor Michelin cu 6 osii cu motor Panhard de 140 cai. Din turnul de observație mecanicul conduce vagonul în ambele sensuri.

Pe căile ferate de Est franceze	592	km.
» » » » Stat »	610	»
» » » » Nord »	296	»
» » » P. O. »	252	»
» » » ale Statelor Unite din America.	453	»

Înainte de a trece la alte tipuri de automotoare, pentru a examina încă o soluțiune a suspensiunii pneumatice vom mai descrie automotorul Austro-Daimler cu care s'au făcut de curând încercări interesante și pe liniile noastre ferate.

Vagonul Austro-Daimler este și el conceput ca un vehicul foarte ușor cu un motor puternic pentru a avea accelerațiuni bune și atinge viteze mari. Din cauza greutateii sale reduse vagonul a fost prevăzut cu o suspensiune specială menită a amortiza vibrațiunile și loviturile provenite din inegalitățile suprafeței de rulare ale căii. În fine, el utilizează o transmisie hydraulică de o construcțiune ce nu o întâlnim pe alte motoare. Rămâne să descriem pe rând aceste particularități.

Șasiul se compune din două grinzi cu zăbrele antretoazate între ele și prevăzute cu console pentru a suporta corpul vagonului. În construcțiunea acestui șasiu, și a întreg scheletului, materialul utilizat este oțelul profilat cu multe îmbinări sudate electric iar altele nituite. Orice porțiune din inima profilatelor care poate fi îndepărtată fără a compromite rezistența este tăiată pentru a reduce greutatea. Părțile constructive ce nu concurează la rezistența vagonului sunt dintr'un aliaj ușor cu bază de aluminiu. Șasiul vagonului Austro-Daimler cu două motoare este reprezentat schematic în figura 19.

Motorul de tipul Austro-Daimler cu 6 cilindri, cu carburator este montat, în cantilever, la partea anterioară a șasiului care întrece la ambele capete ale vagonului osiile motoare. La vagoanele, astăzi în construcțiune, cu 2 boghiuri, această dispoziție dispăre și motoarele sunt așezate pe ambele boghiuri.

Motoarele Austro-Daimler au un alesaj de 85 mm. și o cursă redusă de 115 mm. pistoanele și biețele sunt din metal ușor. Axa cudadă este purtată de 7 paliere. În regim normal motorul face 3000 de rotațiuni pe minută și alegerea lui este explicată de constructor prin faptul că greutatea pe cal nu trece de 3,5 kilograme.



Fig. 18. — Secțiune prin bandajul unei roți de Micheline.

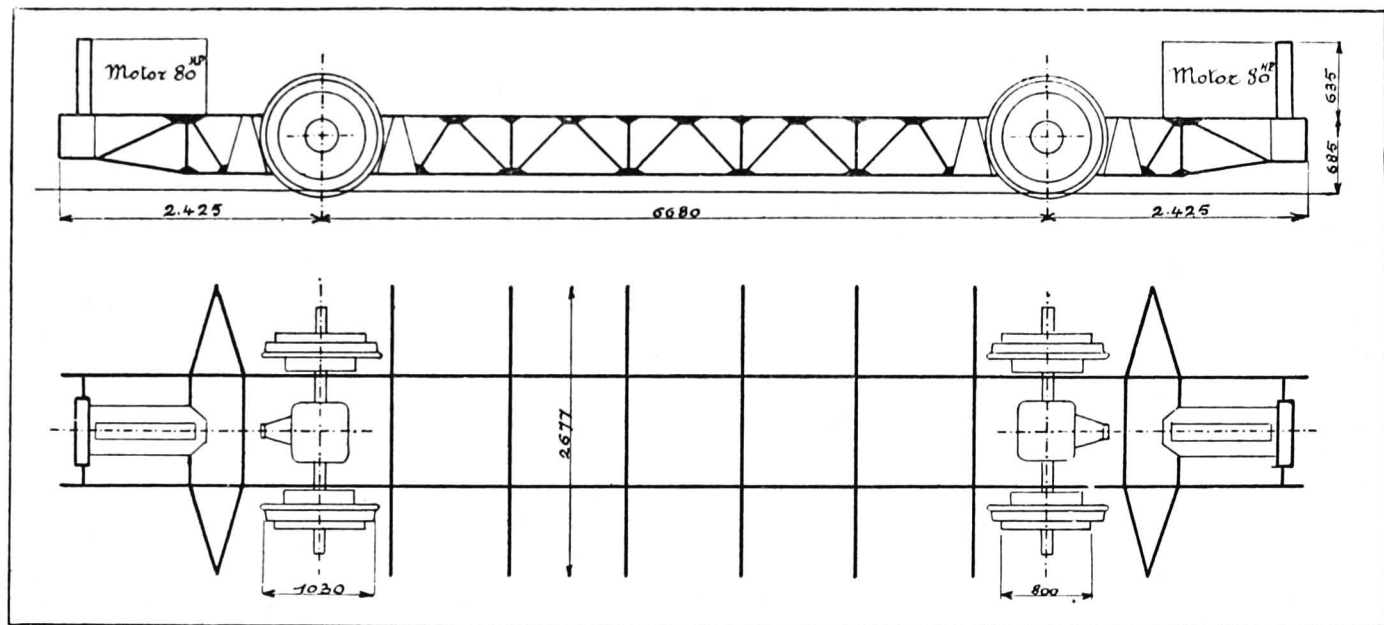


Fig. 19. — Reprezentarea unui șasiu de vagon Austro-Daimler cu 2 motoare.

Transmisiunea cuplului este hydraulică și merită o expunere mai amănunțită pe care o găsim într-o descriere a d-lui Ing. *Seibold-Heidenheim*. Dânsa se bazează pe principiul propus de d-l *Foettinger* pentru marină la transmiterea efortului dintre turbinele cu aburi și axa elicelor. Incercările din trecut pentru a aplica aceeași transmisiune la automobile au rămas infructuoase din cauză că motoarele având un număr prea mic de rotațiuni randamentul era de o parte insuficient și dimensiunile turbinelor, de altă parte erau prea mari. Aci găsim încă o justificare a aplicării motorului Austro-Daimler cu 3000 de rotațiuni în locul unui Diesel cu viteze unghiulare mai mici.

Transmisiunea actuală se compune din: un transformator hydraulic, și o cuplare hydraulică.

Transformatorul reprezintă în figura schematică 20 comportă următoarele părți :

1. Axa motoare primară în legătură directă cu osia cotită a motorului;

2. O pompă centrifugă;

3. O turbină hydraulică cu 2 etaje 3 și 5;

4. O roată fixă a turbinei între cele două roți mobile 3 și 5.

Roțile mobile ale turbinei 3 și 5 sunt clavetate împreună pe axa secundară care prin roți dințate conice transmite efortul după nevoie la 2 coroane de pe osia motoare. Una din aceste 2 coroane este pusă în prisă cu roata dințată pentru mersul înainte și cealaltă corespunde mersului înapoi.

Graficul din figura 21 arată pentru diversele viteze de rotație ale axei secundare valoarea cuplului transmis M_2 . Curba de formă parabolică denumită η arată randamentul la diversele iuțeli de rotație.

Examinând graficul observăm: 1. Că încărcarea motorului rămânând neschimbată, valoarea cuplului transmis la roți

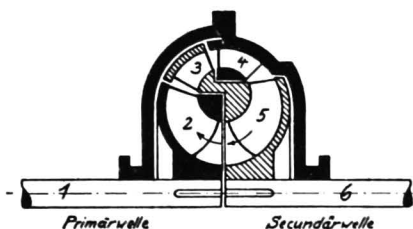


Fig. 20. — Reprezentarea schematică a transformatorului de iuțeli aplicat la automobilele Austro-Daimler.

descrește când iuțea axei secundare se urcă, astfel că la valorile cele mai mici ale acesteia, și în special la demaraj cuplul are valoarea lui cea mai mare, deci transformatorul lucrează în condițiuni avantajoase tracțiunii.

2. Că randamentul transformatorului trece printr'un maximum, la o iuțală corespunzătoare numărului de rotațiuni mijlociu, astfel că îndată ce numărul de rotațiuni al axei secundare depășește jumătatea vitezei unghiulare a axei principale, randamentul descrește.

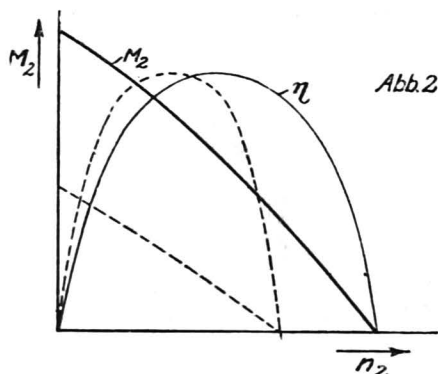


Fig. 21. — Graficul de funcționare al automotorului Austro-Daimler.

Această a doua observațiune arată că va fi nevoie de un nou organ de transmisie pentru vitezele de rotație ale axei secundare ce vor depăși aproximativ 60% din numărul de învârtituri de regim al motorului. Aci intervine cuplarea hydraulică care înlocuește transforma-

torul și lucrează cu un randament ridicat, până la aproximativ 95%.

Dispozițiunea completă a transmisiei cuprinzând transformatorul și cuplarea hydraulică sunt arătate schematic în figura 22 iar curbele de variațiune ale cuplului și ale randamentului în graficul din fig. 22 a.

În figura schematică 22—II reprezintă basinul. în care se găsește uleiul, adică lichidul ce servește transmisiei hydraulice — 12 este o reprezentare schematică a pompei de ulei acționată de axa primară, — 13 este un robinet cu 2 direcțiuni care trimite, după pozițiunea ce i se dă, uleiul în transformator sau în cuplarea hydraulică. Transformatorul și cuplarea hydraulică sunt reprezentate schematic în negru închis pentru părțile clavetate pe axa primară și hașurat pentru cele solidare cu cea secundară.

În grafic (fig. 22 a) sunt trecute în abscise numărul de rotațiuni al axei secundare și în ordinate cuplurile trans-

mise axei secundare și randamentele transmisiunii complete.

Figurile 23 și 24 reprezintă fotografiile ale organelor cari compun transmisiunea hydraulică.

Am menționat că, din cauza greutateii reduse a vagonului care, la modelul încercat pe căile noastre ferate, cântărește 8 tone și a viteselor ce-și propunea să le atingă constructorul, era nevoie a se adopta o suspensiune foarte elastică și bine amortizată pentru a micșora efectul loviturilor provocate de

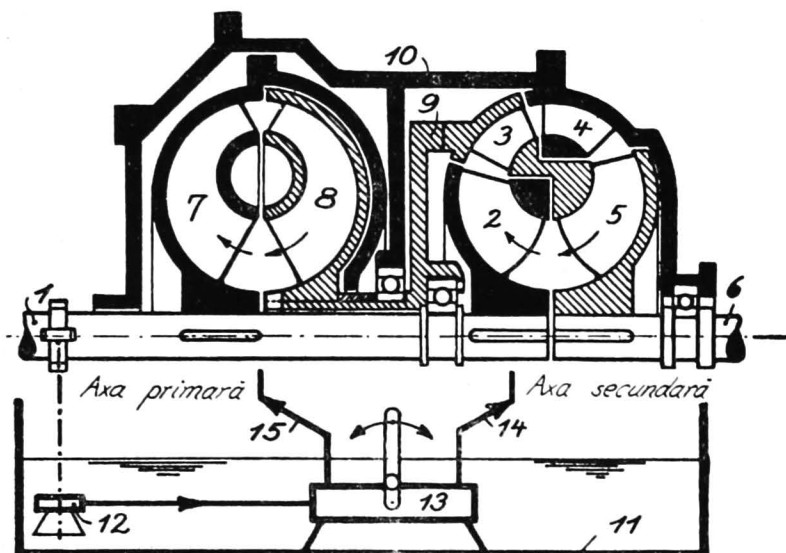


Fig. 22. — Reprezentarea schematică a transformatorului și a cuplării hydraulice A. D.

inegalitățile căii. S'a recurs la suspensiunea pneumatică, care satisface acest deziderat, adoptând dispozitivul următor:

Osia se compune din două părți, una centrală purtătoare, care este în același timp și motoare și una inferioară profilată în dublu T care are de scop să reziste numai eforturilor laterale. Figura 25 reprezintă aceste osii.

Pe prima osie sunt montate roțile interioare cu bandaje de cauciuc, pe a doua osie, concentric cu primele, se învârtesc libere roțile exterioare cu bandaje de profilul uzual la căile ferate. Axa centrală trece cu joc mare prin mijlocul palierelor roților directoare adică acele cu bandaje de oțel.

Roțile interioare cu cauciucuri pneumatice utilizează drept cale de rulare o suprafață cilindrică în interiorul roților metalice pe cari le atrag în rotație prin frecare.

Presiunea pe roțile de cauciuc poate fi redusă întrucât suprafața de contact a lor cu roțile exterioare se sporește după nevoie. Eforturile orizontale fiind preluate de roata metalică cu profilul normal al bandajelor de cale ferată se înlătură înconvenientul oscilațiunilor orizontale constat la vagoanele Michelin.

ce au o singură roată cu bandaje pneumatice. Figurile 26, 27 și 28 reprezintă roțile vagoanelor Austro-Daimler.

Cauciucurile pneumatice la vagonul Austro-Daimler sunt umflate numai la o presiune de $2\frac{1}{2}$ atmosfere în loc de 6 cum este la Michelin. De aci rezultă o suspensiune mai bună.

Față de Michelin vagoanele Austro-Daimler, din cauza marelui suprafețe de contact a cauciucurilor mai prezintă

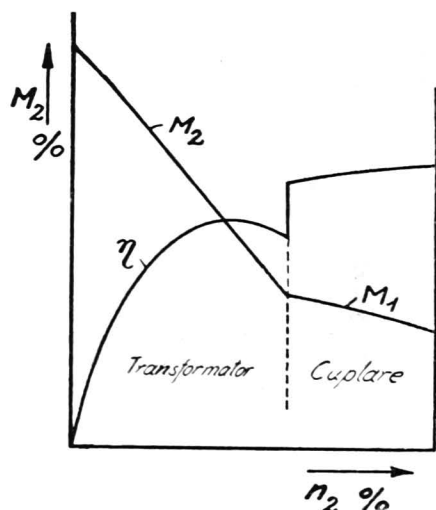


Fig. 22 a. — Graficul de funcționare al transmisiunii A. D.

zintă avantajul că numărul osiilor necesar pentru a putea purta greutatea vagonului nu este mai mare ca la materialul rulant obișnuit. În fine avantajul aderenței invocat la Michelin pentru frecarea, cauciuc pe oțel, este compensată la vagoanele Austro-Daimler printr-o greutate mai mare pe osia motoare.

Frânarea se face strângând cu saboți îmbrăcați cu o garnitură de asbest, suprafețe cilindrice, vizibile în figura 28, purtate de roțile metalice exterioare. Efortul necesar pentru strângere obținut, fie cu mâna, fie prin vidul produs de aspirația motorului, este transmis prin prese hidraulice după un procedeu des uzitat în industria automobilelor.

Vagoanele Austro-Daimler constituiesc oarecum o inovație în materie de automotoare, ele sunt în serviciu regulat de

aproape un an pe linia Viena-Graz care trece prin Semmering unde calea prezintă rampe de 25‰ și curbe cari se coboară până la 200 m., pe o lungime de 25 km. din parcursul total de 103 km. O utilizare prelungită a acestui sistem de vagoane va putea singură să răspundă la chestiunea regularității în serviciu și a costului de întreținere și amortizare, însă

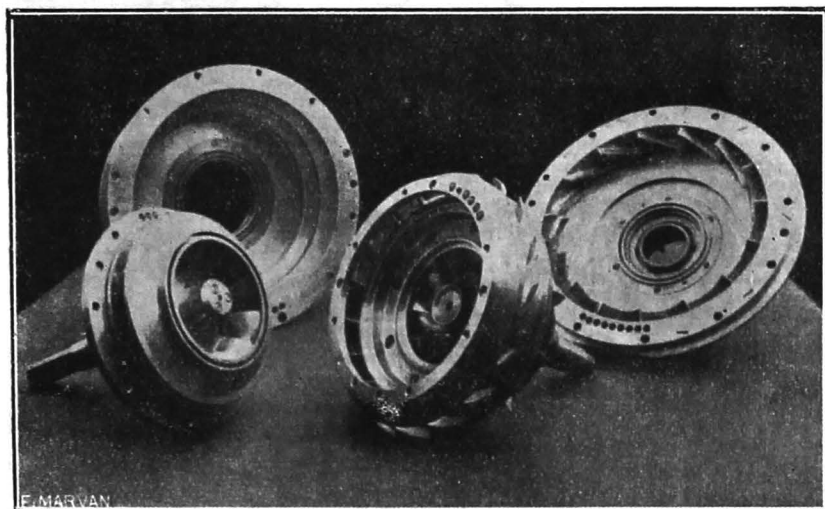


Fig. 23. — Vederea pieselor ce compun transformatorul de viteze al automotoarelor Austro-Daimler.

de pe acum se poate considera că multe din problemele puse pentru construcțiunea automotoarelor sunt rezolvate de Austro-Daimler în mod foarte satisfăcător.

Intrucât am descris vagoane încercate pe căile noastre ferate este poate cazul să adăugăm un cuvânt referitor la cele utilizate pe căile ferate ungare, construite de Societatea Ganz dintre care unele au făcut un serviciu de probă pe căile noastre ferate în anul 1930 pe liniile București-Giurgiu și Oltenița și mai apoi Brașov-Sibiu.

Dacă rezultatele date de această exploatare pe liniile din jurul Bucureștiului nu au lăsat amintiri plăcute nici publicului, nici căilor ferate, nu se poate arunca atât vina asupra

vagoanelor încercate cât asupra ideii ciudate de a înlocui trenuri de persoane utilizate de un numeros public, dintre care o parte în trafic internațional, cu automotoare de modelul cel mai neîncăpător și cel mai puțin puternic care nu ar fi fost la locul lor decât pe linii aproape în întregime abandonate de călători și lipsite de orice declivitate mai pronunțată.

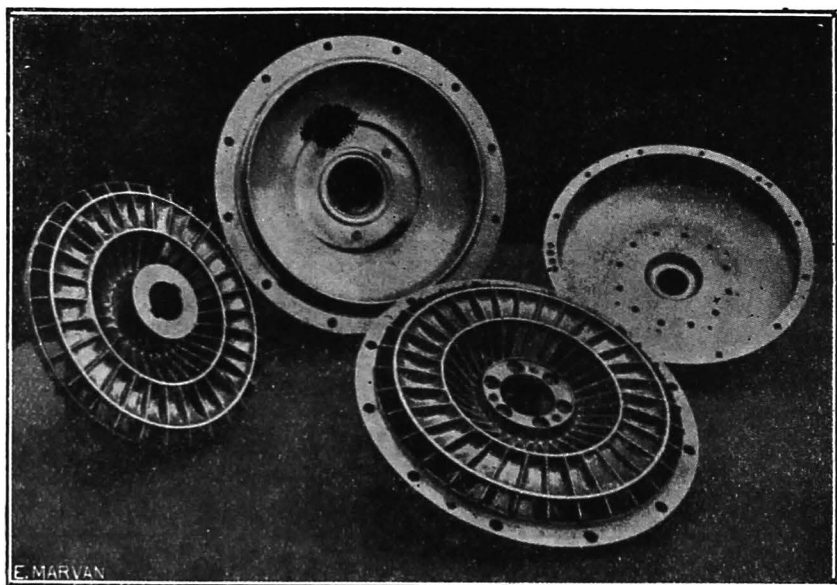


Fig. 24.—Vederea pieselor ce compun cuplarea hydraulică pe vagoane Austro-Daimler.

Vagoanele actuale, spre deosebirea celor vechi, sunt prevăzute cu un motor Ganz-Jendrassik de 110 H.P. lucrând după ciclul Diesel la o viteză de 1000 rot/min. Ele sunt pe 2 osii și cântăresc 25 tone, având locuri pentru 46 călători dintre cari, o parte, sunt direct așezați deasupra motorului. Transmisiunea mecanică se face printr'o axă lungă, între motorul suspendat de șasiul vagonului și schimbătorul de viteză și de aci printr'o altă axă la roțile conice dințate de pe osia motoare. Roțile dințate ale schimbătorului sunt, ca și la construcțiunea Maybach, mereu în contact și o cuplare, cu discuri multiple și comandă pneumatică, solidarizează roata, corespunzătoare vitesei dorite, de axa secundară.

Căile ferate ungare au astăzi în serviciu:

64 automotoare cu benzină pe 2 osii remorcând 2 vagoane

15 » Diesel » 2 » » 3 »

12 » » » 3 » » 3 »

I » » » 4 » » 3 »

Automotoarele Ganz sunt construite pentru viteze mici, întrucât, cu 1000 rot/min. ele nu trec de 58 km. pe oră.

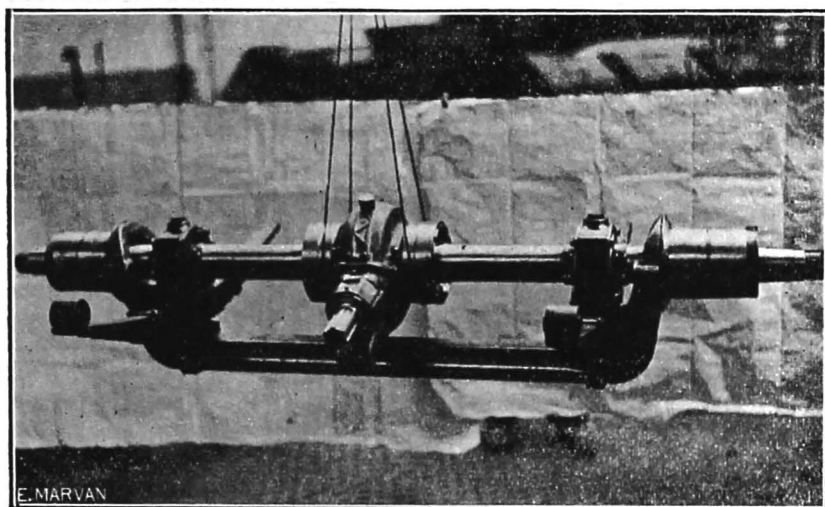


Fig. 25. — Osia vagoanelor Austro-Daimler.

Nu putem face o descriere oricât ar fi de incompletă a automotoarelor Diesel fără a menționa pe scurt acelea care sunt construite de Societatea Sulzer Frères din Winterthur.

Perfecțiunea mecanică a materialului executat de Uzinele acestei Societăți, care figurează printre cei mai vechi constructori de motoare Diesel, dă o valoare specială materialului ce îl produce, însă datorit faptului că se află într-o țară unde aproape întreaga rețea de cale ferată este electrificată nu găsim automotoarele Diesel-Sulzer decât pe puține linii elvețiene și mai mult pe căi ferate din alte continente: în Argentina, Siam, Manciuria, Tunisia, etc. În Elveția chiar liniile căilor ferate Appenzell vor fi electrificate în curând, astfel că exploatarea lor care se făcea până acum cu automotoare Diesel, va înceta.

Automotoarele Diesel-Sulzer utilizează transmisiunea electrică a energiei. Motoarele sunt mai mari și mai grele decât cele descrise, ale Societății Maybach, ele sunt așezate în întregime deasupra boghiului frontal unde ocupă un compartiment mai vast. Celălalt boghiu poartă motoarele electrice care acționează vagonul printr'o osie oarbă și biele, sau direct ca la tramvaie electrice.

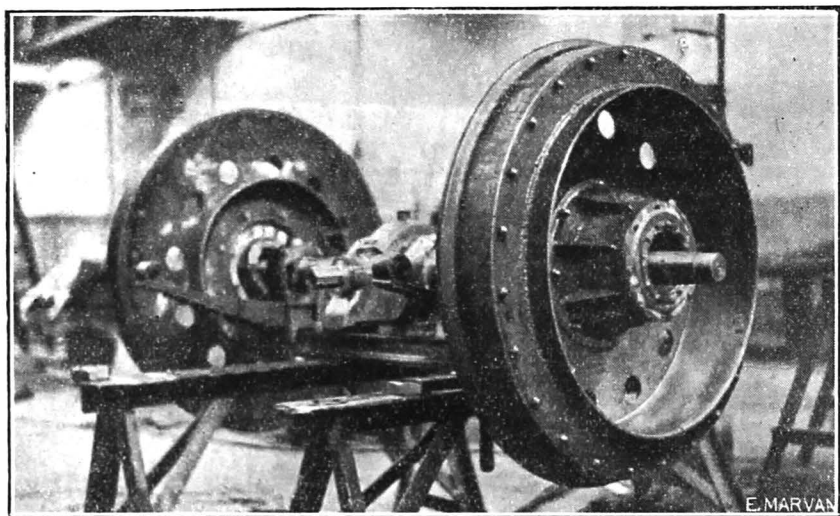


Fig. 26. — Roata exterioară metalică a vagoanelor Austro-Daimler.

Ca exemplu vom da caracteristicile automotorului de 420 cai al căilor ferate elvețiene, care face serviciul pe linii din jurul orașului Winterthur, unde tracțiunea electrică nu este încă introdusă. Vagonul automotor este mai mult conceput ca o locomotivă Diesel cu compartiment de bagaje pe același șasiu ca și motorul. Vagoanele de călători care constituiesc convoiul sunt din cele normale ale rețelei căilor ferate federale și se cuplează la automotorul de 420 cai ca la orice locomotivă cu aburi. Motorul Diesel cu 4 timpi, 6 cilindri în linie dreaptă, este montat pe o ramă din fier profilat suportată de șasiul vagonului. Alimentarea combustibilului se face cu motorină sub presiune directă, cu cameră de precombustiune. Acolo, începutul arderii ridică presiunea și o aduce la valoarea

necesară pentru a produce injecția în fundul cilindrului. Fiecare cilindru are o pompă separată de combustibil, iar cantitatea injectată este determinată de un regulator centrifug care menține iuțeala de rotație a motorului constantă.

Motorul lucrează sub 2 viteze de regim diferite, mecanicul putând trece dela una la cealaltă prin acționarea dela distanță a arcului regulatorului. Dânsul poate, de asemenea opri și

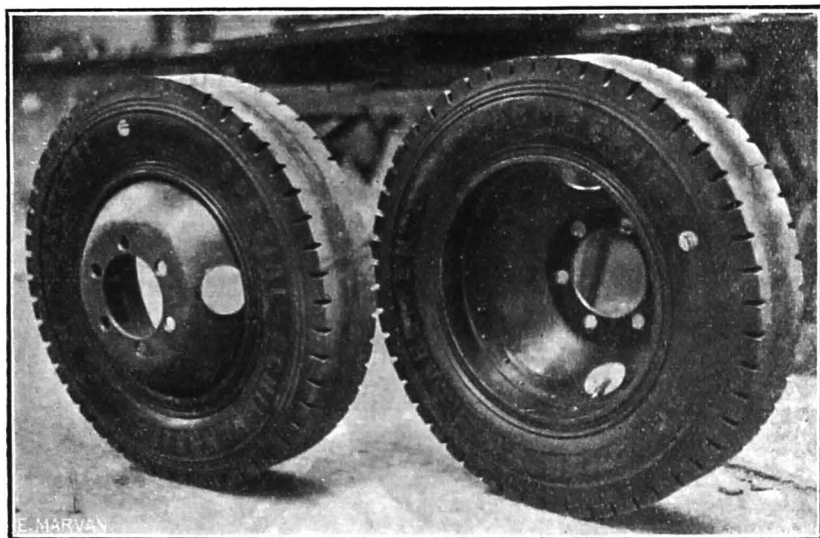


Fig. 27. — Roata interioară cu bandaje de cauciuc pneumatice a automotoarelor Austro-Daimler.

porni motorul din postul său de conducere și această facilitate permite realizarea de economii sensibile de combustibil în timpul opririlor sau când trenul coboară o pantă.

Motorul Diesel este direct cuplat cu o generatrice de curent continuu, care alimentează două motoare de tracțiune, cu excitație în serie, montate în paralel, atacând direct osiile vagonului. Variațiunea de viteză se obține prin ridicarea tensiunii de alimentare a motoarelor și această ridicare a tensiunii, printr'o sporire, cu ajutorul unei excitatrice, a curentului inductor în generatrice. Tensiunea la bornele generatricei variază în acest mod dela 0 la 1000 volți.

Demarajul se obține transformând generatricea în motor și preluând curentul necesar dela o baterie de acumulatori, iar schimbarea sensului de mers inversând curentul inductor la motoarele de tracțiune.

Un profil al liniei parcursurilor de probă făcute între Wallisellen și Romanshorn cu un convoi de o greutate totală de 130 tone și graficul corespunzător, ne arată că motorul a fost

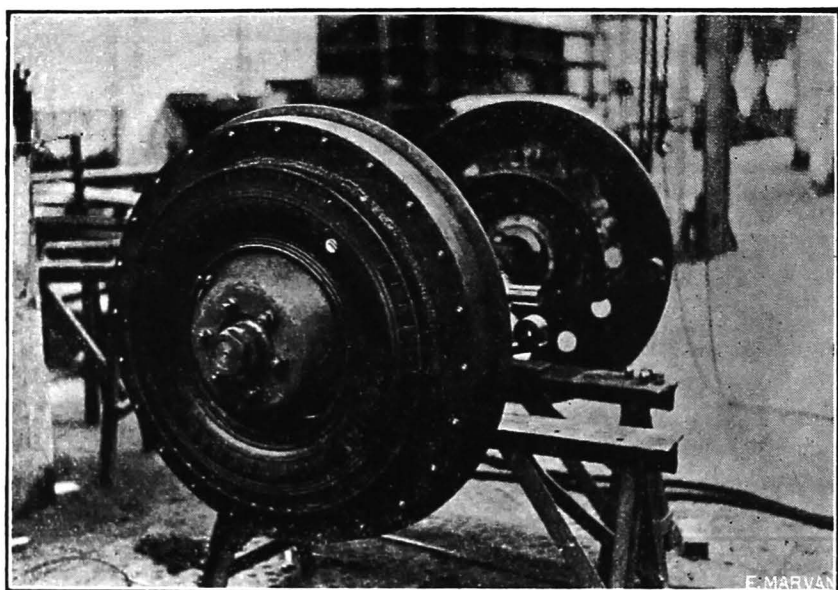


Fig. 28. — Roata montată a vagoanelor Austro-Daimler cu partea exterioră metalică și partea interioară cu bandaje pneumatice.

în funcțiune numai atunci când efectiv se cerea un efort. În timpul opririlor și pe pante, curbele kilowaților indică producțiunea o (fig. 29).

Pe diagramă mai vedem că accelerațiunile sunt bune și că viteza a atins 60—65 km. pe oră în palier.

Incercările au condus la o consumație de 6,8 gr. de motorină pe tonă kilometru.

Caracteristicile principale ale automotorului reprezentat în fig. 30 și 30 a sunt următoarele:

Puterea în cai la vitesa de regim de 620 rotațiuni	420 cai
» » » » » » » » 520 »	350 »
Puterea unioară a ambelor motoare	320 »
Iuțeala maximă	75 km./oră
Efortul de tracțiune la demaraj	6.500 kgr.
Greutatea totală în serviciu	57 tone
» aderență	26,8

Tot de casa Sulzer sunt construite automotoarele Diesel electrice ale căii ferate regionale Val de Travers cari sunt în circulație încă din anul 1923. Pe această linie laterală serviciul este făcut de automotoare de tipul celor reprezentate în figurile 32, 32 *a* și 32 *b*.

Transmisiunea, electrică ca la toate automotoarele Diesel-Sulzer, cuprinde un generator cu voltaj variabil montat pe axa motorului Diesel și două motoare electrice. Dispozițiunea acestei transmisiuni este reprezentată schematic în figura 31.

Generatorul G. are o excitație în serie și o excitație independentă provenită dela un dynam E. având axa în prelungirea axei principale a grupului motor generator. Cu ajutorul lui se pot produce variațiunile câmpului necesare pentru modificarea tensiunii sub care curentul principal este debitat și astfel realizează schimbarea progresivă a numărului de rotații al motoarelor.

Automotoarele liniei Val de Travers au 68 locuri pentru călători și o greutate de $66\frac{1}{2}$ tone din care $38\frac{1}{2}$ sunt purtate de boghiul din față cu 3 osii iar 27 pe cel din urmă,— boghiul motor,— toată greutatea de 27 tone fiind utilizată pentru aderență de osiile sale cuplate.

Figurile 32 și 32-*a* arată o vedere exterioară, o elevație și un plan al vagoanelor liniei Val de Travers. În ele se poate distinge dispozițiunea grupului generator pe boghiul din față cu 3 osii. Pe boghiul din spate sunt așezate cele două motoare electrice cari atacă o osie oarbă și, printr'însa, cu ajutorul a două biele, osiile motoare ale vagonului.

În fine liniile ferate înguste ale cantonului Appenzell sunt exploatate cu locomotive Diesel-electrice Sulzer de 250 cai remorcând, după nevoie, până la 3 vagoane de călători cu locuri

pentru aproximativ 150 persoane. Ele au făcut în timp de vreo 10 ani un serviciu satisfăcător deși linia prezintă declivități mari și că adesea ori zăpada a adus dificultăți suplimentare traficului (fig. 33 și 33 a).

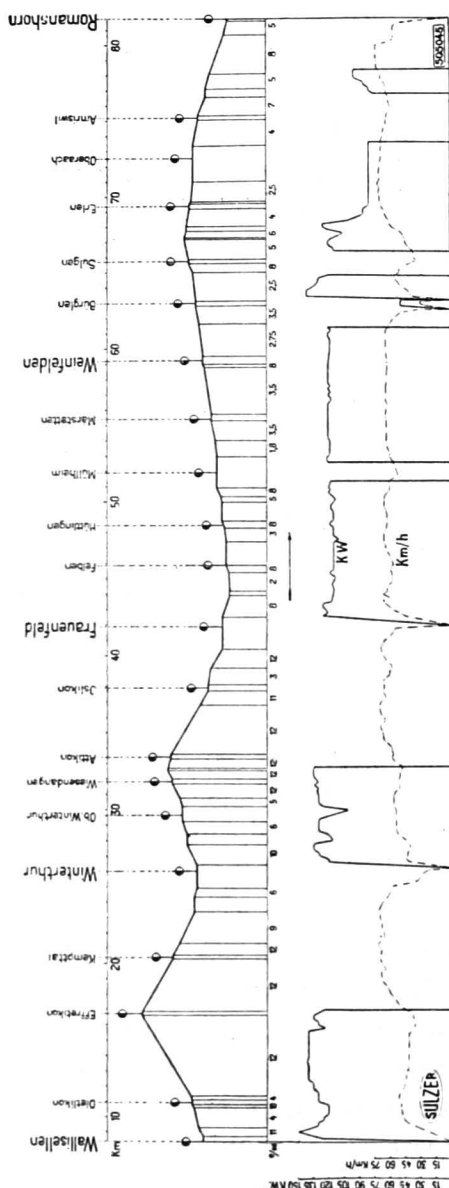


Fig. 29.—Profilul liniei Wallisellen Romanshorn și diagrama parcurului cu un automotor Sulzer.

În Anglia, am arătat de altă parte, că automotoarele întrebuințate erau prevăzute cu mașini cu aburi, totuși există și acolo constructori numeroși cari se ocupă de motoare Diesel pentru tracțiune. Dar, cu toate că se fac în mod periodic probe cu automotoare Diesel, comenzile noi de serie se dau totuși constructorilor de automotoare cu aburi, ceilalți lucrând pentru Dominiunile Britanice sau pentru țări străine: Spania, Argentina etc.

Printre acești constructori găsim Societățile Armstrong din Newcastle și Beardmore din Glasgow. Ambele au avut vagoane Diesel electrice de probă pe căile ferate engleze și cu toate că rapoartele asupra încercărilor nu au fost nefavorabile, nu

le-a fost dat a vedea încă aceste probe urmate de comenzi mai importante.

Societatea Armstrong construiește vagoane automotoare după brevetul Sulzer Frères despre care am vorbit mai înainte și a executat principalele sale comenzi sub forma de trenuri cu unități motoare multiple destinate căilor ferate Argentine.

Societatea Wm. Beardmore din Glasgow construiește motoarele Diesel ușoare după brevetul ei propriu pentru marină, aviație,

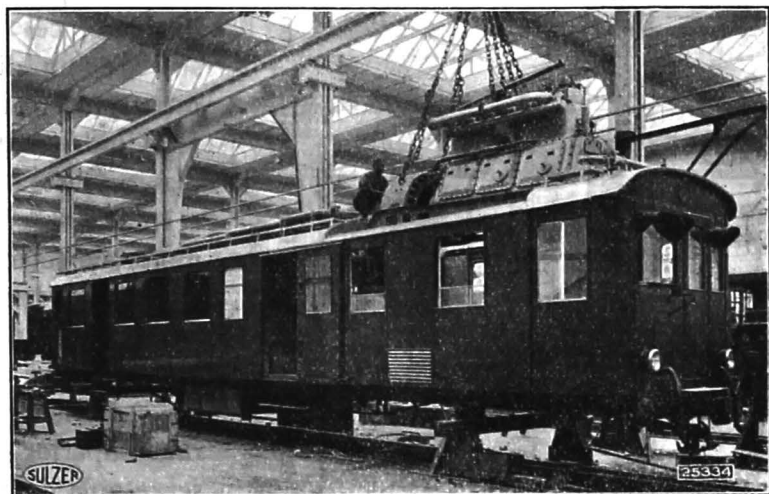


Fig. 30. — Vagon automotor «Sulzer Frères». — Montajul grupului generator.

aeronautică și pentru camioane. Dânsa le-a mai aplicat și la automotoare și locomotive furnizate căilor ferate Spaniole, Canadiene, Indiene, etc.

Motoarele construite sunt de tipul ușor, cu mare număr de rotațiuni și injecțiune directă de motorină prin piston — câte unul de fiecare grupă de doi cilindri —. Ele lucrează după ciclul cu 4 timpi și sunt întotdeauna direct cuplate cu o generatrice electrică pentru transmisiunea cuplului.

Înainte de a termina descrierea automotoarelor Diesel trebuie să adăogăm un cuvânt despre acelea ale Societății Burmeister & Wain din Copenhaga care, ca și Sulzer Frères din Winterthur figurează printre primii constructori ce au pus în aplicație brevetele Diesel.

Automotoarele construite de Burmeister & Wain prezintă foarte interesantă particularitate de a lucra după ciclul cu 2 timpi.

Figura 34 reprezintă o secțiune a motorului cu 2 timpi

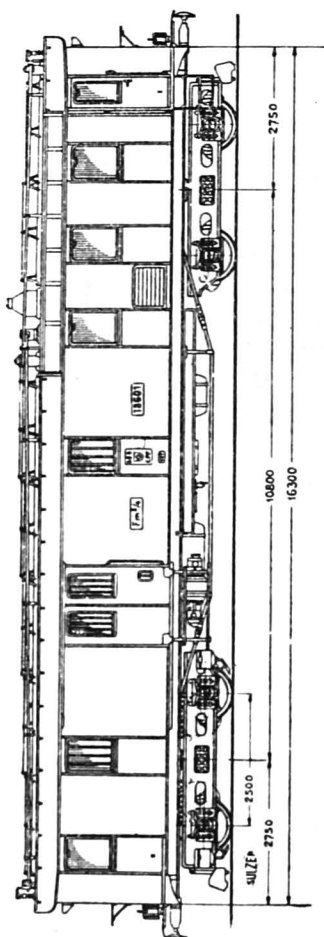
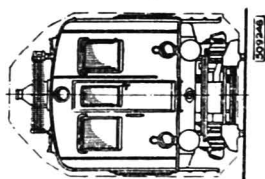


Fig. 30 a. — Vagon automotor de 420 cai al căilor ferate elvețiene, construit de « Sulzer Frères » din Winterthur.

Burmeister & Wain unde putem distinge doi cilindri suprapuși din care, cel de sus are un diametru mai mic. În cilindri se deplasează pistoane: cel mare, pistonul motor, iar cel mic, pistonul de distribuție, au curse decalate, cu 180 grade. Pistonul mic superior ce servește la descoperirea orificiului de emisiune, este acționat de un excentric montat pe axa motoare și legat de acest excentric printr'un cadru compus din biele laterale și o traversă superioară.

Figura 35 reprezintă, în mod schematic funcționarea motorului și ne permite să urmărim ciclul cu doi timpi în cele patru vederi care ne arată:

4. Suflarea de aer proaspăt la temperatura exterioară pentru măturatul și umplerea cilindrelor produce o răcire favorabilă ungerii lor în bune condițiuni.

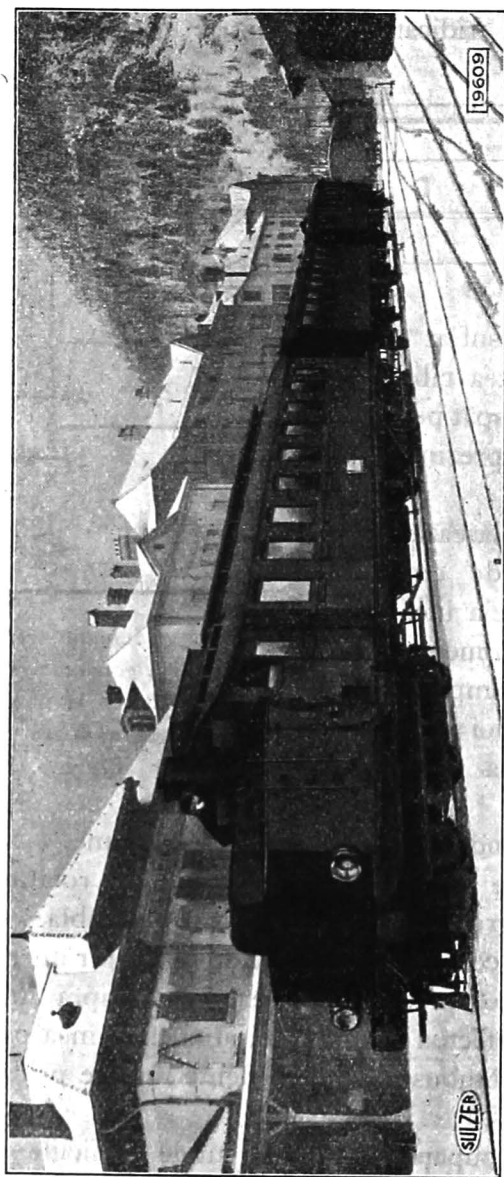


Fig. 32. — Vagon automotor «Sulzer Frères» al liniei elvețiene «Val de Travers».

Toate avantajele teoretice ale motorului cu 2 timpi au fost realizate și în practică de constructori experimentați ca Burmeister & Wain și există locomotive Diesel și automotoare după acest principiu pe căile ferate Daneze, Suedeze și Belgiene.

Cele mai vechi în serviciu sunt încă însă de dată relativ recentă. Se semnalează că primele lor revizuiuri au fost făcute după un parcurs neîntrerupt de 120.000 kilometri. Figura 36 reprezintă o vedere și un plan al vagonului căilor ferate Suedeze Stockholm-Nynäs prevăzut cu motorul

cu 2 timpi Burmeister & Wain. Trebuie să mai semnalăm că Motoarele Diesel cu 2 timpi au primit o mai mare desvol-

tare în ultimul timp: din 77 automotoare noi construite sau în curs de construcție pentru liniile ferate franceze, 31 sunt prevăzute cu motoare Diesel lucrând după acest ciclu. Societatea de construcții mecanice «La Lilloise», care le furnizează, s'a specializat în acest mod de construcție.

Terminând această scurtă privire asupra diverselor tipuri de automotoare, să examinăm avantajele și inconvenientele diverselor motoare termice ce le sunt aplicate ¹⁾.

IV. COMPARAȚIA ÎNTRE AVANTAJELE AUTOMOTOARELOR CU ABURI ȘI CELOR CU COMBUSTIUNE INTERNĂ

Pentru a compara între ele diversele tipuri de automotoare termice vom căuta a defini calitățile ce se cer unui motor de tracțiune ca să vedem, în ce măsură sunt satisfăcute de ele.

Am putea enumera următoarele deziderate pentru calitățile motoarelor:

1. O conducere ușoară și sigură, o funcționare regulată pricinuind cât mai puține reparațiuni, revizuiți și întreruperi de serviciu. În fine o viață cât mai lungă.

2. O adaptare cât mai bună variațiunilor de rezistență întâlnite, un demaraj ușor cu o bună accelerațiune. Ușurință pentru a schimba sensul mersului. În timpul mersului, o funcționare regulată fără sgomot și vibrațiuni.

3. Cheltuială de achiziționare și de exploatare cât mai redusă.

4. Facilitatea de alimentare cu combustibil și apă și siguranță contra incendiilor.

5. O greutate cât mai mică pe cal putere.

1. Conducerea ușoară, funcționarea regulată, reparațiunile și revizuirile mai rari vor fi, în primul rând calitățile motorului cu aburi. Dânsul este cel mai vechiu dintre toate motoarele

¹⁾ În ultimul timp s'au făcut încercări pe Căile noastre Ferate pentru a transforma unele vagoane de călători în automotoare. Din câte am putut afla, încercările se fac până în prezent cu motoare de benzină utilizând pentru transmisiunea efortului la osia motoare convertorului brevetat de d-l Ing. G. C. Constantinescu. Nu am crezut că este cazul a menționa în conferință aceste automotoare cari sunt încă în curs de experimentare și nu au intrat până în prezent în domeniul exploatării Căilor Ferate.

de tracțiune și o experiență de 100 ani a dovedit calitățile sale. Mecanicii și lucrătorii tuturor căilor ferate cunosc bine conducerea și întreținerea mașinii cu aburi iar atelierele sunt mai bine utilizate pentru reparațiunile ce le-ar cere.

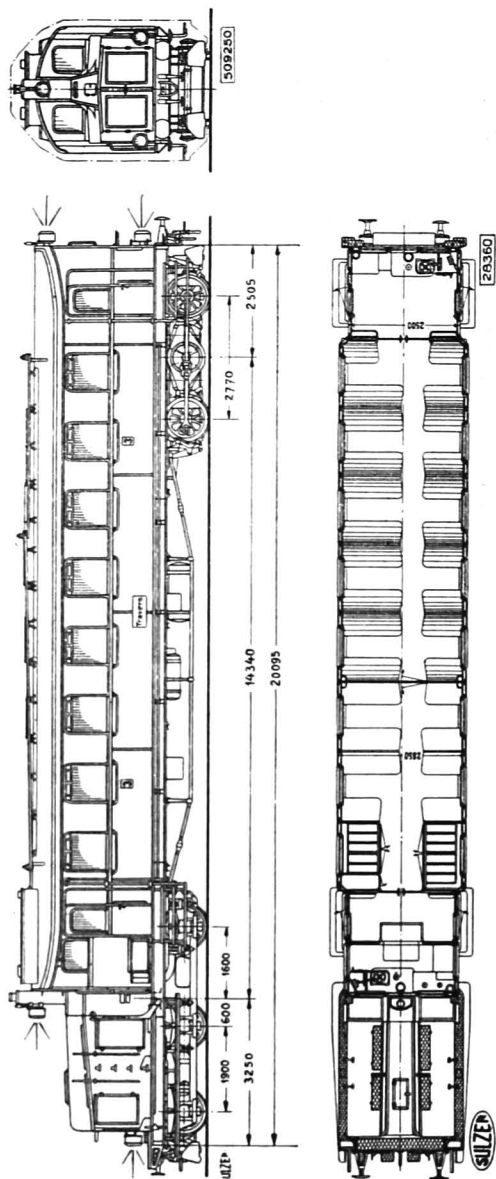


Fig. 32 a. — Vagonul automotor «Sulzer Frères» al liniei Elvețiene «Val de Travers».

Cazanul este partea cea mai delicată și mai slabă a automotorului cu aburi, el este supus uzurii rapide și pricinuește imobilizările mai lungi. Se poate însă aduce corectivul înlocuirii în timpul reparațiilor cu un cazan de rezervă a celui imobilizat.

Motoarele Diesel și cele cu carburator sunt tot atât de ușoare de condus, totuși acestea din urmă sunt mai bine cunoscute și se găsesc mai ușor mecanici pricepând funcționarea și defectele lor. În favoarea motorului Diesel trebuie însă notată lipsa carburatorului și a aprinderii electrice care pricinuesc celor cu benzină panele cele mai frecvente. În

ceea ce privește durata în serviciu până la completa amortizare ce se poate compta pentru diversele tipuri de motoare

dânsa depinde în mod direct de frecările pricinuitoare de uzură și de presiunile care apar în cilindri; vom discuta aceste cauze de deteriorare mai departe dar și aci putem considera că motorul cu aburi va fi cel mai rezistent.

2. În ceea ce privește facultatea de adaptare a motorului la variațiunile de rezistență întâlnite în tracțiune, facilitatea schimbării sensului de mers, pornirea în sarcină, buna accelerare și facultatea de a accepta supraîncărcări momentane, motorul cu aburi ocupă iarăși primul loc. Calitățile sale în această privință

sunt bine cunoscute și nu este cazul să insistăm asupra lor. Supraîncărcarea motorului este ușoară și durată ei nu este limitată decât de capacitatea cazanului cu aburi. Funcționarea fără sgomot și fără vibrații se poate obține cu ușurință la acest motor unde numărul de rotații este mai mic, presiunile mai joase, greutatea în mișcare alternativă mai redusă și eforturile transmise de pistoane mult mai uniforme.

Motoarele Diesel și cele cu carburator utilizate în timpul de față pe automobile sau în tracțiune, când sunt construite de uzine serioase, au un mers regulat, lipsit de sgomot și de vibrațiuni, au accelerațiuni bune, ele se adaptează bine cerinții de schimbarea sensului de mers a vagonului, însă toate aceste însușiri nu sunt inerente motoarelor, ci tuturor dispozitivelor mai mult sau mai puțin delicate introduse după ani de practică.

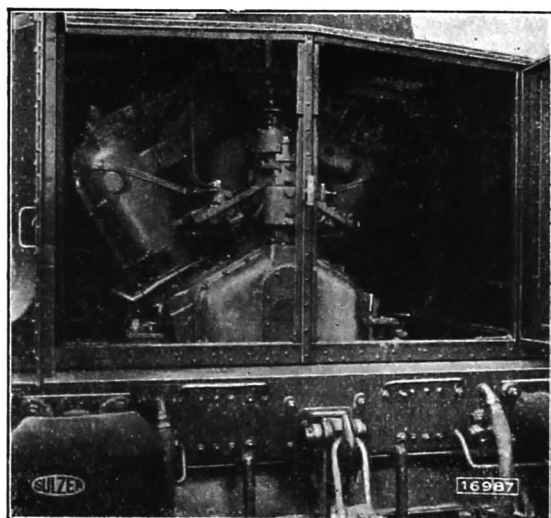


Fig. 32 b. — Vederea din față a motorului vagoanelor automotoare «Sulzer Frères» ale liniei «Val de Travers».

Nu putem zice astăzi că tracțiunea cu motoare cu combustie internă este mai puțin potrivită pentru automotoare decât cea cu aburi, dar ne putem înfățișa progresele realizate

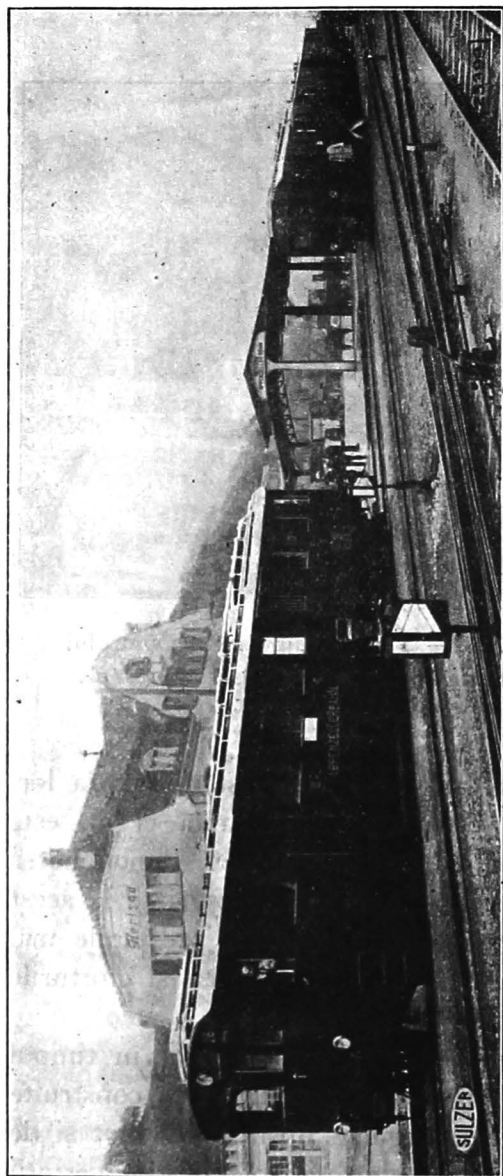


Fig. 33. — Vagonul automotor de 250 cai al căilor ferate «Appenzell» construit de «Sulzer Frères» din Winterthur.

prin perfecționările aduse, când ne amintim mersul sgomotos și cu multe trepidații pe care îl aveau autobusele, autocarele și camioanele, încă acum 10 ani și mai trebuie să ne amintim că greutatea puse în joc la aceste vehicule erau departe de cele ce se întâlnesc în materialul rulant cel mai ușor al căilor ferate.

Mai trebuie să amintim că motoarele Diesel cu compresor aduc în balanță avantajul demarajului în plină sarcină despre care am vorbit mai înainte.

3. Vom examina într'un capitol special rentabili-

tatea exploatării cu automotoare astfel că nu este cazul să discutăm aici decât consumația de combustibil a diverselor tipuri de motoare atât ca preț cât și cantitativ.

Motoarele cu aburi consumă combustibilul cel mai ieftin: cărbunii sau păcura de ars.

Motoarele Diesel sunt alimentate cu combustibil ceva mai scump, deși constructorii lor arată că păcura de ars poate fi

întrebuințată cu folos la ele. Față de nevoia dozării în cantități de ordinul miligramului și a necesității unei pulverizațiuni fine, credem că utilizarea unui produs atât de impur ca păcura de ars, care a pricinuit neajunsuri pe căile noastre ferate în injectoarele vagoanelor automotoare Sentinel Cammell cu ocazia primelor încercări, deși aceste organe sunt mult mai puțin delicate decât pulverizatoarele de injecțiune ale motoarelor Diesel, trebuie deocamdată socotită nu-

mai bună pentru cazane și rezervată motorina ca fiind combustibilul potrivit motorului Diesel. De altminteri față de consumația atât de redusă a motoarelor Diesel nu vedem utilitatea de a le alimenta, în serviciul de automotoare, cu un produs încă mai ieftin, în dauna siguranței de funcționare.

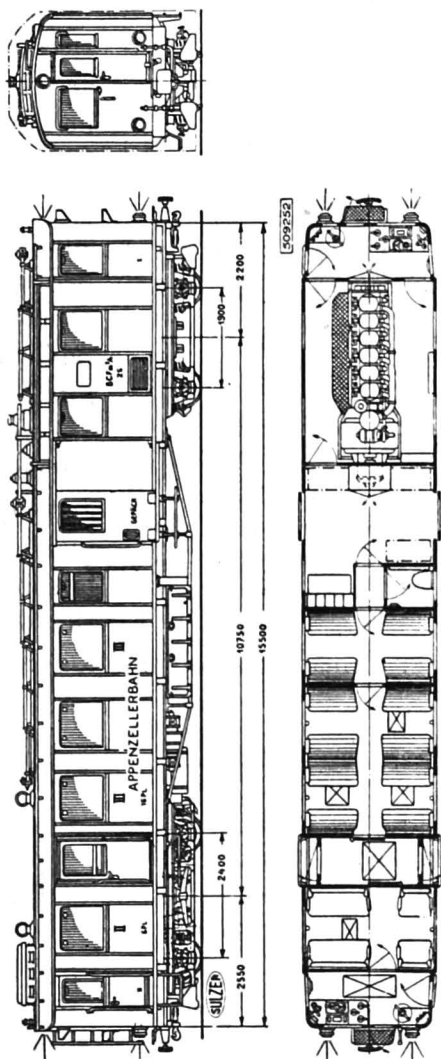


Fig. 33 a. — Vagonul de 250 cai al căilor ferate Appenzell construit de « Sulzer Frères » din Winterthur.

Motoarele cu carburator utilizează benzină. Benzina ușoară este cu mult mai potrivită, benzina grea conduce la dificultăți

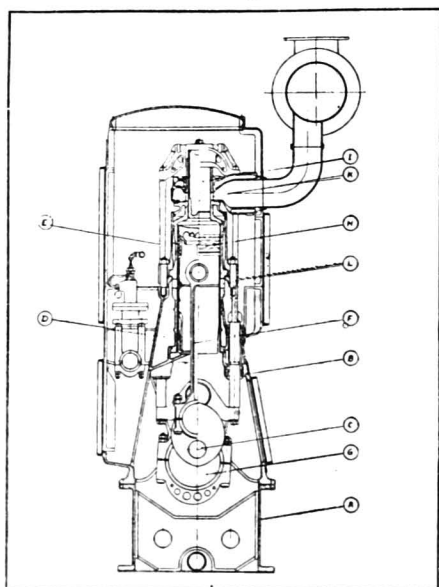


Fig. 34. — Secțiunea motorului cu doi timpi «Burmeister & Wain» din Copenhaga.

supărătoare în carburatie. Adeseori se utilizează alți carburanți, singuri sau amestecați cu benzină, unul din aceștia, mult răspândit, este benzenul sau benzolul, care la motoarele Austro-Daimler, în serviciu în Austria, de care am vorbit, înlocuiește 1/4 din benzina ușoară și îi adaugă calități antidetonante favorabile unei compresii mai mari.

Benzina este combustibilul cu mult cel mai scump, astfel că utilizarea ei în motoarele de tracțiune conduce la soluțiuni nerentabile. Merită totuși să facem asupra

prețului ei următoarea observațiune: contracte importante

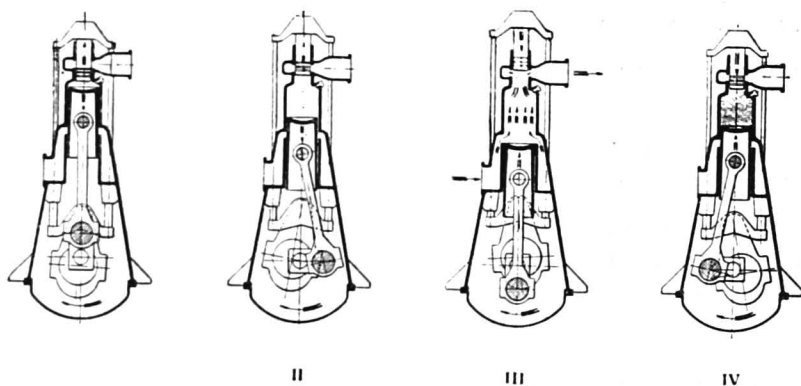


Fig. 35. — Schema funcționării motorului cu doi timpi.

pentru produse petrolifere, încheiate de căile ferate, stabilesc prețurile de mai jos pentru anul curent:

Păcura	valoarea	0,40	taxe fiscale diverse	0,23	total	0,63	lei
Motorina	»	1,24	»	»	1,81	»	3,05 »
Benz. grea	»	1,93	»	»	1,37	»	3,30 »
Benz. ușoară	»	2,98	»	»	7,62	»	10,60 »

De aci vedem că diferențele de preț între motorină, benzină grea și benzină ușoară nu sunt legate numai de valoarea reală a materialului, ci în mare parte, sunt pricinuite de taxe fiscale a căror schimbare pot aduce perturbații în socotelile rentabilității unuia sau altuia din motoarele utilizate.

Dăm mai jos un extras dintr'un tablou apărut în Raportul Congresului de Energie din Berlin în 1930, din care se vede costul de producțiune a 10.000 calorii cu cărbuni, motorină și benzină în diferite țări:

Costul producției a 10.000 calorii în lei

Ț a r a	Motorină		Benzină		Cărbuni	
	a	$\frac{a}{a}$	b	$\frac{a}{b}$	c	$\frac{c}{a}$
Anglia	3,45	1	18,25	5,3	1,65	0,53
Franța	3,85	1	15,90	4,15	1,35	0,35
Germania	4,40	1	13,60	3,1	2,15	0,5
Cehoslovacia	6,30	1	13,90	2,22	1,00	0,15

Din comparația precedentă rezultă că mașinile cu aburi consumă un produs a cărui valoare este de 0,15—0,53 din aceea a combustibilului ars de motoarele Diesel (presupunând că ard numai motorină), iar motoarele cu carburator un produs de 2,2—5,3 ori mai scump decât motoarele Diesel.

Făcând acum comparația cantitativă a consumației, tot avantajul este de partea motorului Diesel cu randamentul său termic ridicat de cca. 32%.

Consumația efectivă în serviciu a automotoarelor Diesel este de 7—8 ori mai mică ca a automotoarelor cu aburi și de aproximativ trei sferturi din aceea a unui automotor cu benzină.

Este important a nota că față de cele cu aburi automotoarele cu combustie internă prezintă marele avantaj de a nu consuma combustibil decât atunci când lucrează efectiv. În timpul

opririlor, sau pe linii în pantă, motorul poate fi cu totul oprit. De asemenea nu există nici o consumație în depouri înainte de pornire pe când la mașinile cu aburi perioada de punere sub

presiune impune o cheltuială însemnată de combustibil fără ca motorul să lucreze.

Comparând între ele motoarele Diesel și cel cu carburator o diferență notabilă în favoarea celui dintâiu mai provine din faptul că este economic și la sarcinile reduse față de încărcarea normală.

Intr'un raport al d-lui Ing. *Schultz* găsim arătat printr'un grafic surplusul în greutate, de combustibil necesar la diversele sarcini ale unui motor cu carburator față de un motor Diesel de aceeași putere (figura 37).

Deoarece, în tracțiune, funcționarea sub plină sarcină este excepțională, avantajul unui randament bun și la puterile mai mici se înscrie ca un folos foarte apreciable al motorului Diesel.

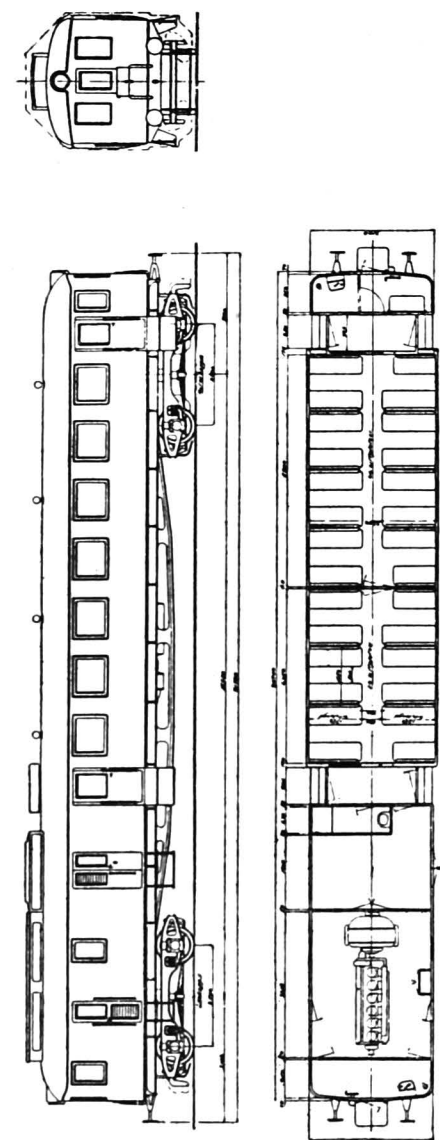


Fig. 36. — Vagonul căilor ferate Suedeze Stockholm-Nynäs cu motor Diesel Burmeister & Wain cu 2 timpi.

4. Facilitatea de alimentare în combustibil și apă este un avantaj al motoarelor cu combustie internă, apa la dânsese reînoește numai în mică proporție pentru a compensa pier-

derile radiatorului prin evaporație, iar combustibilul lichid se încărcă ușor și, chiar în cantități mici, permite vagonului să aibă o rază de acțiune considerabilă. Greutatea moartă transportată este redusă.

La mașinile cu aburi, în schimb, alimentarea cu apă este o chestiune delicată de care depinde buna funcționare a cazanului,

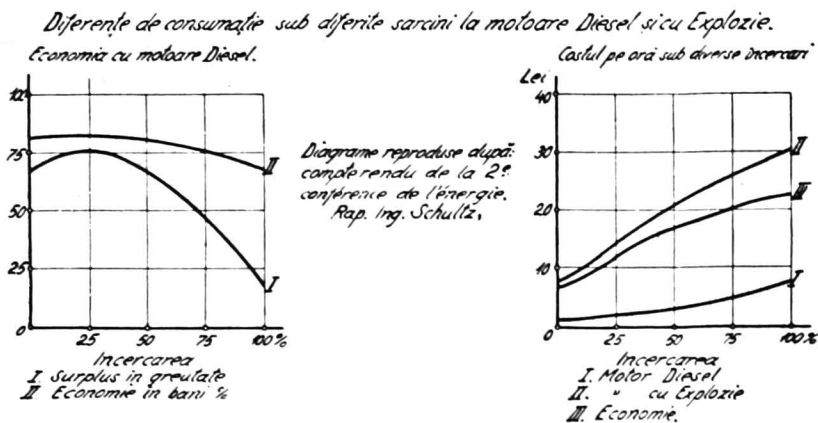


Fig. 37.

apele dure produc incrustațiuni dăunătoare și cheltuielile de exploatare se vor resimți de o alimentare neîngrijită.

Combustibilul de asemenea este mai greu de manipulat. Cărbunii produc un praf supărător și fum în timpul arderii, iar păcura trebuie să fie curată și filtrată pentru a putea trece prin pulverizator. În timpul iernii, din cauza gradului de congelare ridicat al păcurei și în special al celor parafinoase, manipularea va fi încă mult mai anevoioasă.

În fine tot în ceea ce privește combustibilul putem adăoga că serviciul cu automotoare prezintă, în caz de accidente, primejdii mari pentru călători. Benzina se poate inflama ușor, iar automotoarele cu aburi având foc deschis în focar, pot pricinui incendii oricând, după o deraiere sau o coliziune, mai cu seamă dacă sunt încălzite cu păcură.

Cele mai puțin expuse la incendiu sunt automotoarele Diesel, deoarece combustibilul întrebuințat nu este inflamabil decât la temperatură ridicată și că ele nu lucrează cu foc deschis ca motoarele cu aburi.

5. Greutatea motoarelor și volumul ce îl ocupă pe vehicule la care tot efortul constructorului tinde să reducă tara și să se

folosească de cea mai mare parte posibilă a suprafeții platformei, sunt două însușiri care trebuiesc avute în vedere.

Motorul cu aburi Sentinel Cammell cântărește 2.133 kgr

Cazanul, coșul,
izolarea și îmbrăcăminte
cazanului 1.930 »
total . . . 4.060 »

La aceasta se adaugă rezervoarele de combustibil și apă cu conținutul lor, aproximativ . 3.000 kgr.

total . . . 7.000 »

Ceea ce ar reveni la 7 sau 4,7 kgr. pe cal putere, după cum ținem seamă de puterea normală de 100 cai sau de aceea de 150 corespunzătoare unui grad de admisiune intermediar. Această ultimă concepțiune pare a fi cea mai justă, deoarece corespunde supraîncărcărilor temporale care, la motoarele cu combustie internă trebuiesc socotite în puterea normală a motorului.

Vedem deci că greutatea

motorului cu aburi raportată la cal putere este redusă. Volumul ce îl ocupă este însă mare din cauza cazanului și a accesoriilor sale.

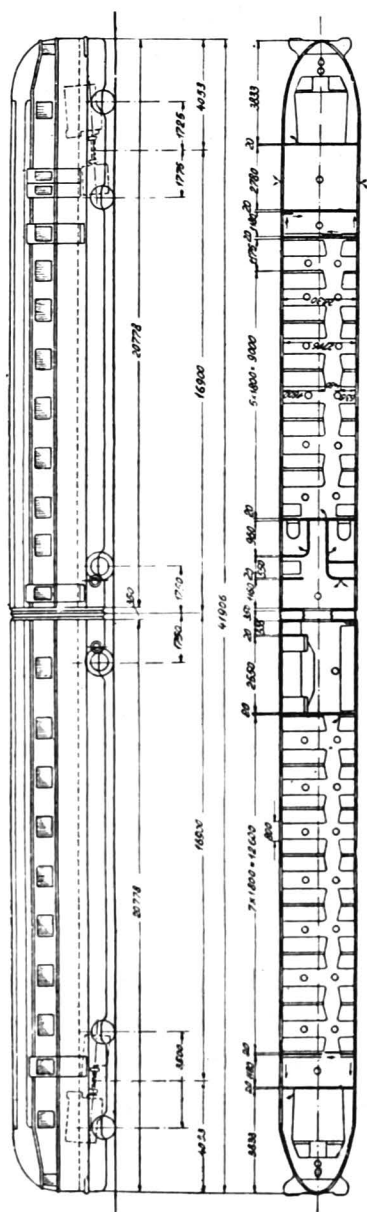


Fig. 38. — Vagonul «Der Fliegende Hamburger» al căilor ferate germane.

Trecând apoi la comparația dintre motoarele Diesel și cele cu carburator, ambele cu 4 timpi, constatăm mai întâiu că, la puteri egale, cu același număr de cilindri, volumul ocupat în spațiu și greutatea vor fi determinate de numărul de rotațiuni și de presiunea medie în cilindri, dimensiunile și greutatea variind în sens invers cu aceste cantități.

Presiunea medie în cilindri este însă aproape aceeași în ambele cazuri. La motoare Daimler, Benz, Büssing de 100 cai cu carburator, dânsa variază dela 6 la 7 atmosfere; la motoarele Diesel Maybach și M. A. N. ea este tot de aproximativ 6 atmosfere. Diferența de greutate va depinde deci de numărul de rotațiuni.

Am arătat în altă parte că, în construcțiunea motoarelor Diesel sporirea numărului de rotațiuni a fost o dificultate de care s'au isbit mult timp realizările practice. Astăzi, motorul Diesel cu 1.400—1.700 de rotațiuni a intrat în faza realizărilor industriale curente, totuși, nu atinge iuțelile unghiulare ale motorului cu benzină de 2.000—3.000 de rotațiuni pe minută și astfel motorul Diesel a rămas în general mai greu ca cel cu explozie cu aproximativ 20%.

Putem da următoarele exemple luate din cazuri extreme:
Motorul Diesel Maybach de 175 cai 1.400 rot/min. 6,3 kgr/cal

»	»	»	»	410	»	1.400	»	4,75	»
»	»	Junkers	»	75	»	—	»	5	»

Motorul carbur. Austro-

Daimler » 80 » 3.000 rot/min. 3,25 »

Motorul cel mai avantajos din punct de vedere al greutateii este deci motorul cu benzină.

Nu trebuie pierdut însă din vedere că durata de existență a unui motor depinde direct de numărul de rotațiuni și că avantajul greutateii reduse este astfel răscumpărat printr'o uzură mai rapidă.

Rezumând aceste considerațiuni constatăm că toate sistemele de tracțiune au avantajele și inconvenientele lor. Se poate însă spune că, de partea automotoarelor cu benzină faptul că sunt ceva mai ușoare ca motoarele Diesel nu compensează

inconvenientul unei uzuri mai rapide și unei exploatări mai scumpe.

Motorul Diesel față de cel cu aburi se impune, nu atât de mult printr'o funcționare economică, cât prin faptul că este mai potrivit pentru a fi montat pe un vagon de călători, fiind mult mai curat și utilizând un combustibil care reduce la minimum riscurile de incendiu inerente serviciului cu automotoare. Mai toate programele de înzestrare ale rețelelor cu automotoare prevăd acum utilizarea sa în mod exclusiv.

V. DOMENIUL DE ÎNTREBUINȚARE AL AUTOMOTOARELOR

Automotoarele pot fi întrebuințate pe linii secundare sau pe linii principale. În ambele cazuri ele corespund altor scopuri și, după cum am văzut, sunt de construcțiune diferită.

Pe ramurile secundare circulă vagoane cu un tonaj mai mic pe osie și de o greutate cât mai redusă. Motorul trebuie să fie destul de puternic și, cum am mai spus, tendința este de a nu cobori sub 150 cai; adică 8—10 cai pe tonă de vagon automotor, pentru a asigura accelerațiuni bune și iuțeli acceptabile în rampe. Într'adevăr, nu trebuie pierdut din vedere că pe liniile secundare opririle vor fi frecvente, declivitățile mai pronunțate și că un motor slab va da iuțeli comerciale insuficiente.

Dacă nu există posibilități de întoarcere la extremitățile liniei sau, dacă distanța totală este scurtă și drumurile frecvente, vagonul automotor va trebui să fie prevăzut cu cabine de conducere din ambele capete ale trenului.

Vagoanele automotoare trebuiesc înzestrate cu remorțe ușoare speciale pentru a putea face față aglomerațiunilor neprevăzute de călători. Formarea unui tren dintr'un automotor și dintr'un vagon obișnuit, greu și neîncăpător, este o soluțiune neacceptabilă, cu totul opusă principiului pe care se bazează economia exploatării cu automotoare, economie ce nu este atât de miraculoasă cum se arată adesea ori. Când traficul crește peste capacitatea automotorului cu remorcă, acesta trebuie, din timp, înlocuit cu un tren obișnuit, rolul automotorului încetând și economia ce se poate aștepta dela dânsul devenind iluzorie prin supraîncărcare.

În fine, cred că datoria căilor ferate este de a pune la dispozițiunea publicului vagoane larg încăpătoare și suficiente pentru a permite și transportul bagajelor.

Mai suntem de părere că trebuiesc cu totul proscrise vagoanele mărunte asemănătoare automobilelor publice pe șosele a căror dimensiuni sunt determinate numai de limita de compresiune ce o pot suporta călătorii. Nu trebuiesc socotite decât 2 locuri de călător pe metru pătrat.

Grija pentru confortul călătorilor este mai necesară, ca oriunde în țările cari se depărtează de occident și făcând această afirmațiune ne gândim la vagoanele automotoare pe liniile Egiptene, Turcești, Indiene și altele, cari sunt de dimensiuni mult mai mari. Acolo promiscuitatea cu unii călători și cu bagajele lor obișnuite este lipsită de agreement. Așa zise «Autobuse» pe cale ferată ar risca, foarte repede să prindă aspectul respingător ce, din nenorocire, ne este adesea ori dat să îl vedem chiar la serviciile de transport în comun pe șoselele noastre.

Pe arterele principale, de asemenea se deschide un câmp de activitate pentru automotoare. Adesea ori vedem trenurile exprese grupate, pe unele secțiuni de linii principale, la aceleași ore ale zilei impuse de distanțele lungi deservite și de legăturile ce trebuiesc menținute, astfel că în restul zilei, centre importante, apropiate, rămân fără mijloace de comunicațiune rapide între ele. Automotoare pot interveni pentru a completa serviciul circulând repede, și fără a greva prea mult cheltuielile de exploatare.

Tot pe liniile de mare circulație automotoarele pot avea un rol completând serviciul rapidelor. Concurența avioanelor a desvoltat în public o cerere pentru accelerarea transportului. În țările care posedă șosele construite după metode moderne, chiar automobilele sunt pe cale a câștiga asupra trenurilor avantajul iuțelei. Astfel putem cita exemplul parcursum Budapesta-Viena care este deservit de avioane, trenuri și autocare. Pe zidurile Vienei și ale Budapestei sunt lipite afișe arătând cele trei mijloace de transport și indicând că avionul străbate distanța în 1½ oră iar trenul și automobilul, amân-

două în 4 ½ ore. Acest exemplu care nu este izolat, ne explică pentru ce vedem pretutindeni o tendință de a spori iuțea trenurilor și de a rări și reduce opririle.

În treacăt numai putem semnală că, între altele, compania engleză L.M.S. anunță în raportul ei anual că a sporit toate iuțelile rapidelor sale și că unul din ele parcurge în mers regulat 275 km. cu iuțea record de 100 km. pe oră, socotită dela plecare la sosire.

Infăptuirea acestor progrese nu s'a făcut fără a aduce și o contra parte de inconveniente pentru îndreptarea cărora sunt iarăși propuse și încercate automotoarele.

Suprimarea opririlor intermediare creează multe centre nedeservite de calea ferată. Automotoare puternice și ușoare pot dubla rapidele, se pot opri în stațiunile nedeservite de ele și le pot ajunge din urmă în gărilă unde se opresc și ele. Realizarea acestui program impune însă automotoarelor o puternică accelerațiune și comportă, din partea lor o circulație « la vedere » adică fără observarea normelor uzuale de semnalizare pe calea ferată.

Automotoarele Pauline și Micheline descrise mai înainte sunt arătate ca cele mai potrivite acestui scop, totuși nu știm ca să se fi introdus până în prezent un serviciu regulat cu aceste norme de circulație care revoluționează principiile actuale de exploatare pe căi ferate.

În fine, pe liniile principale, s'a mai propus și studiat utilizarea automotoarelor pentru a înlocui unele trenuri rapide depășind iuțelile pe cari acestea nu le pot realiza astăzi decât cu prea mari sacrificii.

Să luăm un exemplu teoretic:

Un tren obișnuit pentru a transporta 120 călători va fi compus din cel puțin 2 vagoane de călători și unul pentru bagaje, toate pe câte 4 osii. Greutatea lui va fi de 150 tone și a locomotivei de 138 din cari 54 adherente. În total convoiul va cântări aproape 300 tone.

În palier la 80 km. pe oră acest tren va impune locomotive, o putere de aproximativ 500 cai. Dacă ar urma să se sporească iuțea la 150 km. pe oră locomotiva ar trebui să desvoltei

trăgând același tren 2000 cai adică de 4 ori mai mult, pentru a învinge numai frecările, rezistența aerului și a avea un excedent de putere necesar pentru o puternică accelerațiune.

Vagonul automotor, « der Fliegende Hamburger » realizează viteze de peste 150 km. pe oră în palier cu două motoare de 410 cai și cu o capacitate de transport egală cu a trenului hipotetic considerat. Diferența de putere necesară provine din greutatea care în cazul automotorului este de numai 78 tone și din suprafața prezintă rezistenței aerului al cărui efect este covârșitor la iuțeli ca acea presupusă. Vagonul « der Fliegende Hamburger » pe care îl reprezintă figura 38 este construit de Societatea Wumag din Görlitz, el se compune din două corpuri montate pe un boghiu median comun cu articulațiune dublă și două boghiuri extreme. Acestea suportă fiecare câte 1 motor Diesel-Maybach de 410 cai cu 12 cilindri pe două rânduri înclinate în formă de V. Motoarele Diesel acționează direct câte un generator care alimentează, cu curent continuu motoarele electrice de pe boghiul median a cărui ambe osii sunt atacate de un motor separat. Spre deosebire de celelalte motoare Diesel-Maybach, combustibilul nu este insuflat cu aer comprimat ci împins în cilindri printr'o pompă de combustibil.

Dispozitivele mai importante cari caracterizează acest automotor și derivă din însușirile sale de rapiditate sunt în primul rând forma exterioară determinată prin încercări aero-dinamice, formă care, din cauza reversibilității a trebuit să fie păstrată simetrică pentru ambele extremități. Se mai observă cuplarea scurtă prin care se evită vârtej de aer între ambele vagoane ce constituiesc automotorul, și tot în acest scop, montarea unui șort de tablă acoperind partea inferioară a vagonului, unde se află radiatoarele ventilate în mod artificial.

Pentru oprirea vagonului a fost nevoie de a se prevedea dispozițiuni speciale: frânarea se face cu aer comprimat prin strângerea unor saboți îmbrăcați cu o garnitură de asbest pe cilindri de fontă purtați de centrele roților vagonului. Oprirea, pornind dela o viteză de 160 km. pe oră se poate face pe 1200 metri, distanța ce corespunde, pe linia Berlin-Ham-

burg, depărtării dintre semnalele înaintate și cele de intrare ale gărilor.

Afară de aceasta, o frână electromagnetică de ajutor, lucrând direct asupra șinilor, poate interveni în cazuri excepționale.

Pentru siguranța circulației semnalele de oprire sunt prevăzute cu un dispozitiv acționând prin inducție electrică frânele vagonului în cazul când ar fi fost depășite din neatenția mecanicului.

În rezumat, vedem că automotoarele au un câmp vast de întrebuințare, pe linii secundare și pe linii principale însă numai acolo unde traficul este prea redus pentru a putea fi deservit de trenurile uzuale. Indată ce el crește, automotoarele trebuie să cedeze locul unor convoaie de capacitate mai mare. Este aproape inutil a aminti aci că automotoarele nu vor putea niciodată servi a spori capacitatea unei linii ajunse la maximum ei de încărcare. Pe o asemenea linie trenurile trebuiesc grupate și tonajul lor sporit iar nu divizate în convoaie ușoare și numeroase.

VI. RENTABILITATEA SERVICIULUI CU AUTOMOTOARE

Am arătat că din punct de vedere al exploatării, automotoarele pot aduce servicii apreciabile, rămâne să examinăm dacă întrebuințarea lor este economică.

În general, părerea companiilor ce au introdus serviciul cu automotoare, le este favorabilă, mai cu seamă cu privire la economia realizată prin înlocuirea trenurilor de călători existente.

La ultimul congres de căi ferate din Cairo debaterile asupra acestui punct au fost încheiate cu următoarele concluziuni:

I. « Întrebuințarea automotoarelor pe căi ferate, cari până « în prezent a dat numai soluțiuni izolate în combaterea concurenței automobilelor, este o chestiune care interesează atât « companiile mari cât și pe cele de interes local.

II. « Automotoarele de cale ferată pot fi considerate ca un « sistem de tracțiune îndeplinind nevoile exploatării liniilor cu « trafic redus și răspunde mai bine necesității de a reduce chel-

«tuelile de exploatare, în special când pot fi conduse de un
«singur om.

«Tendința actuală este de a construi din ce în ce mai mult
«automotoare consumând derivate de petrol grele și a utiliza
«vagoane cu motoare mai puternice.

III. «Transporturile rapide pe cari automobilele se stră-
«ducesc a le procura publicului, impun adoptarea, pe liniile
«secundare a unui automotor capabil de a spori iuteala co-
«mercială, cu cheltuieli de exploatare destul de reduse, ca vo-
«lumul traficului să poată crește, fără a pricinui cheltuieli su-
«plimentare.

IV. «Automotorul trebuie să fie ușor de condus, confor-
«tabil pentru public, susceptibil de accelerațiuni rapide și de
«opriri pe distanțe scurte și să dispună de o rezervă de forță
«suficientă pentru a evita ca motorul să lucreze mereu cu plină
«încărcare. În unele cazuri puterea disponibilă poate servi la
«remorcarea unui vagon.

«Este în deosebi avantajos pentru distanțe scurte sau pentru
«serviciul de navetă ca automotorul să poată fi condus din
«ambele capete ».

Față de acest aviz nu mai este nevoie să înregistrăm pă-
rerile izolate ce se pot culege și cari toate conduc la aceeași
concluziune: utilizarea automotoarelor pe linii cu circulație re-
dusă este rentabilă când o comparăm cu metoadele astăzi
întrebuințate, rămâne numai de văzut dacă aceeași economie
nu s'ar putea realiza pe altă cale și în fine cum se compară
între ele din punct de vedere economic diversele tipuri de
automotoare pe cari le-am descris mai sus.

Intr'o călătorie de studii privitoare la întrebuințarea auto-
motoarelor în Anglia, am avut ocazia să fiu primit la direcțiu-
nile celor patru mari companii de căi ferate cari deservesc
astăzi întreg teritoriul Angliei și Scoției și între cari se îm-
part cei 34.000 km. de cale ferată ale acestor țări. Am găsit,
la două din ele, curente hotărâte, dar opuse, în ceea ce pri-
vește utilizarea automotoarelor, iar la celelalte două mai multă
nedeciziune în această materie și oarecare scepticism asupra
rezultatelor ce se puteau prevedea.

Compania L.N.E.R. era hotărâtă în favoarea utilizării automotoarelor și mi-a pus la dispoziție statistici pentru a dovedi că exploatarea cu ele reduce la jumătate cheltuelile pe cari le făcuse până atunci cu trenuri mici compuse dintr'o locomotivă și 2—4 vagoane de călători. Pe liniile ei automotoarele erau atunci introduse de vreo 8 ani și parcul întreg cuprinde astăzi 88 vehicule. D-l *Whitelaw* prezidând adunarea generală a acționarilor spunea, în 1930:

« In anul trecut am transportat un surplus de 13.500.000
« călători întreținând un trafic sporit cu 3.200.000 trenuri ki-
« lometri din cari 1.800.000 revin automotoarelor noastre cu
« aburi a căror număr a fost urcat cu 31 unități. *Costul pe km.*
« *a acestor trenuri este cam jumătatea aceuia ce corespunde unui*
« *tren obișnuit* ».

De altă parte am fost primit la Compania G.W.R. de d-l N. care pregătea un raport pentru Congresul căilor ferate din Madrid și s'a arătat foarte neîncrezător în economiile ce le puteau aduce automotoarele zicând că: pe liniile lor în 1907 au avut 80 automotoare în serviciu care în mod progresiv fusese reduse la 39. Înlocuirea se făcuse cu trenuri mici compuse dintr'o locomotivă și 2, 4, sau 6 vagoane de călători după nevoie. Numărul acestor auto-trenuri, cum le numesc în Anglia, crescuse dela 14 în 1907 la 75 în anul 1930.

Aceste două păreri contradictorii, care nu schimbă întru nimic faptul că exploatarea pe liniile secundare trebuie făcută cu metode mai economice ca până în prezent, lasă totuși să subsiste întrebarea: dacă s'ar reduce serviciul trenurilor pe liniile secundare la strictul necesar, nu cumva s'ar ajunge același scop; astfel că o înlocuire radicală cu vagoane automotoare nu ar fi necesară pentru a realiza economiile căutate?

Găsim răspunsul la această chestiune, fie în diverse publicațiuni, fie în rapoarte administrative. Afirmațiunile finale se întemeiază întotdeauna pe calcule de rentabilitate, în care sunt comparate: trenuri trase de locomotive cu aburi și compuse din atâtea vagoane de călători câte sunt necesare pentru a corespunde capacității unui automotor cu, sau fără, remorcă; apoi: automotoare cu acumulatori, cu motoare Diesel, cu ma-

șini cu aburi și din toate aceste studii s'au tras concluzii bazate pe cifrele găsite dintr'un calcul, în aparență, indiscutabil.

Din nenorocire toate calculele de rentabilitate nu au prea mare putere de convingere decât pentru soluțiunile evidente dela început. Toate acelea pe care le-am avut la îndemână sunt făcute de persoane demne de cea mai mare încredere și sunt împinse până în detaliile cele mai fastidioase pe cari le poate concepe răbdarea bine cunoscută a cercetătorilor de statistici din toate țările.

În ele se ține seamă chiar de starea civilă a personalului de conducere al vagoanelor, întrucât sarcinile sociale ce derivă dintr'înșa influențează în mod mărunț ultimele zecimale ale rezultatului!

O altă dovadă a spiritului de meticuloșitate, o găsim într'unele din calcule în cari se introduce diferența costului de întreținere a unei căi ferate provocată de diversele feluri de vehicule, ce rulează pe dânsa. De pe urma acestei părți a studiului rezultatele obținute în calcule de rentabilitate conduc la diferențe mai mici de 1%, asupra procentului cu care se încarcă costul exploatării unui vagon kilometru astfel că determinarea lui este de o utilitate foarte contestabilă.

În schimb tot acele calcule de rentabilitate, cari ar dori să fie atât de precise, se bazează pe date foarte aleatorii în ceea ce privește elementele jucând rolul principal în costul de revenire al exploatării și, după cum am spus mai sus, rezultatele găsite, după socoteli laborioase sunt acelea cari au fost dela început înscrise în ipotezele alese.

Ca exemplu de neprecizii putem cita modul de a evalua amortizarea materialului și costul reparațiilor. Din lipsa de date pricinuită de existența prea recentă a automotoarelor cu mașini Diesel premisele cele mai discordante sunt adoptate. Astfel, în 6 studii diverse asupra rentabilității automotoarelor găsim că durata pentru amortizarea motorului Diesel și a transmisiunii mecanice variază dela 5 ani la 12 ani — cei mai mulți însă adoptă prima cifră, dar nu ne putem mira de diversitatea rezultatelor obținute cu baze atât de variabile.

De altă parte, cheltuielile reale de întreținere fiind de asemenea puțin cunoscute, cota ce se adaugă la acest capitol al sarcinilor exploataării este evaluată proporțional cu costul automotorului.

Acest mod de a socoti cheltuielile de întreținere are în-doitul inconvenient de a încărca mai mult tocmai vehiculele mai scumpe despre cari s'ar putea presupune că au nevoie de mai puține reparațiuni și revizui, și de a nu stabili nicio legătură între numărul anual de kilometri parcurși și cheltuiala de întreținere a materialului.

Dacă ne uităm numai la concluziunile calculelor de rentabilitate și examinăm separat pe acelea cari provin din date comparabile între ele, putem vedea întâiu avantajul ce îl prezintă automotoarele față de trenurile mici de o egală capacitate.

După d-l Dr. *Kettler* care a comparat un tren compus dintr'o locomotivă tender cu 3 osii cuplate trăgând 2 vagoane de călători, automotoare Diesel de 180 cai cu o remorcă, și un motor cu acumulatori, ar rezulta cifrele următoare:

	No. locu- rilor	Costul în pfenigi pe km.	Econo- mia față de tren	Pe călător km.	
				Cost	Eco- nomie
Locomotivă cu 2 vagoane	120	74,5	0	0,620	1
Vagon cu acumulatori	153	65,1	13%	0,426	31%
Diesel cu o remorcă cca.	120	59,2	21%	0,493	21%

După aceste date costul transportului pe călător kilometru este cu 21% mai efin cu automotorul Diesel și de 31% cu automotorul cu acumulatori față de trenul cu o locomotivă și 2 vagoane.

Intr'un articol apărut de curând în *Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens* găsim o comparație similară stabilită de d-l Dr. *Fuchs*, care însă adoptă cifre foarte optimiste în ceea ce privește amortizarea motoarelor Diesel întrucât evaluează durata lor la 12 ani până la înlocuire, ceea ce pare exagerat.

Comparația este făcută de o parte numai pentru linii secundare și de altă parte pentru linii principale. În rezumat calculul d-lui Dr. *Fuchs* se prezintă astfel:

A) *Pentru linii secundare*, consideră două feluri de convoaie de capacități diferite:

a) *Capacitatea de cel puțin 150 locuri. In trei hypoteze.*

1. Un tren compus dintr'o locomotivă 1. B. 1. și 3 vagoane cu 168 locuri pentru călători și unul pentru bagaje.

2. Un automotor Diesel de 175 cai pe 4 osii cu o remorcă cu 4 osii de 18 tone greutate, capacitatea totală 155 locuri de călători.

3. Un vagon cu acumulatori și 2 remorțe de câte 13 tone greutate: în total 196 locuri.

b) *Capacitatea de 90—120 locuri tot în trei hypoteze.*

1. Un tren însă numai cu 3 vagoane, în total 121 locuri.

2. Un automotor Diesel de 120 cai pe 2 osii și o remorcă cu 2 osii, 93 locuri.

3. Un vagon cu acumulatori singur 88 locuri.

Costul comparativ în cele 2 cazuri de mai sus raportat la 100 locuri și 100 km. precum și economia față de tracțiunea cu aburi este următoarea:

	Cazul a		Cazul b	
	Costul R.M.	Economia	Costul R.M.	Economia
1 Trenul	49,52	—	68,82	
2 Acumulatorul . . .	39,86	+ 18,5%	88,78	— 29%
3 Diesel	32,67	+ 35, %	38,81	+ 43%

B) *Pentru linii principale*, comparația este făcută între un tren de călători cu o locomotivă 1. c. 2 și trei vagoane pe boghiuri cu 4 osii și un automotor Diesel-Maybach de 410 cai cu o remorcă de 20 tone și dânsa pe 4 osii.

Rezultatele găsite de d-l Dr. *Fuchs* pentru costul a 100 călători kilometri sunt, în ambele cazuri studiate:

Cu trenul RM 36,56

Cu automotorul » 27,35

Economia este de partea automotorului cu 25%.

Din aceste două calcule comparative vedem că pentru a transporta 100—150 de călători la un kilometru cu trenul, cu

automotorul Diesel sau cu automotorul cu acumulatori, economiile nu sunt în totdeauna în favoarea aceluiași mod de transport și rezultatele găsite nu sunt de natură a arunca prea multă lumină asupra acestui punct. În general însă trenul cu aburi este soluțiunea găsită ca fiind cea mai scumpă.

Un studiu meticolos făcut de d-l Dr. *Thiel* pentru a compara automotoarele între ele ne dă următoarele rezultate pentru costul unui tren kilometru raportat la metru pătrat de suprafață utilă, și la un parcurs anual de 50.000 kilometri:

Costul pe automotor-kilometru raportat la metru pătrat de suprafață utilă

Automotorul	Costul pe km. în lei	Costul raportat la m.p. supr. utilă
Benzină 180 cai.	45,25 lei	0,95 lei
Diesel	37,45 »	0,65 »
Acumulatori 200 cai.	32,40 »	0,47 »

Vedem că în acest studiu automotorul cu acumulatori de 200 cai este dat ca fiind cel mai avantajos.

Aplicând aceleași procedee de calcul de rentabilitate în patru cazuri diferite, pentru convoaie de o suprafață utilă de aproximativ 60 metri pătrați și, introducând în calcule, cifrele admise la noi pentru costul combustibilului și plata personalului, am făcut următoarele ipoteze:

a) Un tren cu aburi compus dintr'o locomotivă de 55 tone în stare de mers și 3 vagoane de călători cuprinzând și un compartiment pentru bagaje;

b) Un automotor cu acumulatori compus dintr'un vagon dublu de tipul german 1925;

c) Un vagon cu aburi Sentinel Cammell cu o remorcă de 18 tone pe 4 osii;

d) Un vagon automotor Diesel de 175 cai cu aceeași remorcă de 18 tone.

Pentru dobinzi am socotit 7%.

Hipotezele introduse în aceste calcule cerând o justificare, vom desvolta aci considerațiunile după care au fost adoptate:

a) *Compunerea convoaielor și capitalul investit în fiecare caz.* Intru cât importă ca trenurile comparate să fie de o egală capacitate și că aceasta depinde de distribuirea locurilor pe platforma fiecărui vagon, remorcă sau automotor, am căutat să compunem toate trenurile pentru a corespunde unei suprafețe de platformă de aproximativ 60 metri pătrați, adică unei capacități de aproximativ 120 locuri de călători. Am ales deci:

1. *Un tren de călători* compus dintr'o locomotivă 1. B. 1. și 3 vagoane normale pe 2 osii, având fiecare o suprafață utilă a platformei de 24 metri pătrați. Am presupus că într'unul din vagoane se va rezerva un compartiment pentru bagaje de 7 m. pătrați adoptând această cifră după suprafața compartimentului vagoanelor Sentinel Cammell care circulă la noi.

Locomotiva 1. B. 1. este de un tip uzual cu roți motoare de 1.600 mm. cu cilindri de 430 × 600 cu un cazan de aproximativ 100 m.p. suprafață de încălzire, o presiune în serviciu de 12 atmosfere și o putere de tracțiune de 5.000 kilograme și corespunde unui model existent care poate satisface condițiunile de accelerațiune și iuțeală maximă a automotoarelor considerate de altă parte, dispunând în plus de o rezervă de forță foarte apreciabilă care îi permite să deservească, la caz de nevoie, un tren mai greu și să mențină iuțeli comerciale satisfăcătoare chiar pe linii cu declivități și cu stațiuni apropiate. Greutatea totală a locomotivei în serviciu este de 55 tone, din care 30 sunt aderente, iar greutatea proprie a ei în stare deșartă este de 41,5 tone. Pentru linii secundare s'ar putea recurge la tipuri de locomotive și mai ușoare care ar corespunde unei valori totale de investițiune mai mici și totuși ar rămâne peste limita vagoanelor automotoare din punct de vedere al puterii disponibile.

Valoarea locomotivei a fost socotită cu 85 lei pe kilogram, preț ce îl putem considera ca depășind cu 30% cel normal în Germania, dar a fost luat atât de ridicat deoarece materialul

ruant este plătit foarte scump la noi în țară și că, de altă parte am socotit pentru combustibil valoarea indicată de statisticile căilor noastre ferate, astfel că întreg calculul trebuia raportat la condițiuni locale uniforme.

Vagoanele, de o greutate de aproximativ 15 tone au fost evaluate în total la 3 milioane de lei, admitând că ele trebuiesc construite în interior cu aceeași distribuțiune ca și automotoarele, adică fără pereți intermediari și numai cu bănci de lemn și rețele pentru bagaje.

2. *Un automotor cu acumulatori.* Am presupus adoptat vagonul tip 1925 al căilor ferate germane cu o suprafață totală utilă de 69,2 m. pătrați și o greutate de 70 tone.

Costul vagonului și repartizarea acestui cost între baterie, parte electrică și partea de vagonaj au fost luate după studiul comparativ făcut de d-l Dr. *Thiel*, cum urmează:

					lei
Valoarea totală		RM.	137.000	sau	5.500.000
Din aceasta: partea electr. ¹⁾ reprez.	»		30.000	»	1.200.000
»	»	»	vagon	»	71.500 » 2.800.000

3. *Automotorul Sentinel Cammell și o remorcă.* Vagonul Sentinel Cammell are o suprafață de 26,60 m.p. plus compartimentul de bagaje de 7 metri pătrați iar remorca adoptată este de același model ca pentru vagonul Diesel-Maybach considerat mai departe, adică corespunde ultimului model al căilor ferate germane având o greutate de 18 tone și o suprafață utilă de 35,80 m.p.

Costul vagonului Sentinel Cammell a fost luat după rapoar-tele Direcțiunii mișcării C. F. R. adică:

Vagonul		3.000.000 lei
Motorul		750.000 »
Cazanul		250.000 »

Pentru remorcă am adoptat prețul aproximativ de 1.800.000 lei în ambele hypoteze 3 și 4, considerând că corespunde unui vagon cu 4 osii, în întregime din oțel cu rulmenți cu bile.

¹⁾ Fără acumulatori.

4. *Automotorul Diesel de 175 cai cu o remorcă.* Suprafața totală utilă a platformei automotorului și remorcii este de 67 metri pătrați plus compartimentul de bagaje.

Valoarea trenului astfel compus, am luat-o din calculul făcut de d-l Dr. *Thiel* care evaluează:

Motorul și transmisiunea RM 52.000 adică lei 2.100.000

Vagonul propriu zis . . » 69.500 » » 2.800.000

Remorca fiind aceeași ca pentru hypoteza precedentă vom înscrie valoarea luată anterior, adică lei 1.800.000.

b) *Amortizarea capitalului investit.* Presupunând o dobândă de 7% amortizarea investițiilor făcute în diversele hypoteze de mai sus, a fost stabilită cum urmează:

Durata de amortizare: a) Locomotiva cu aburi, 25 ani;

b) Vagoanele pentru trenurile cu aburi 33 ani;

c) Corpul vagoanelor la automotoare și remorcele lor 25 ani;

Durata de amortizare a fost luată mai scurtă ca pentru alte vagoane deoarece construcțiunea lor este mai ușoară;

d) Pentru partea electrică a automotoarelor cu acumulate, durata de amortizare adoptată este de 25 ani;

e) Amortizarea acumulatelelor nu a fost socotită deoarece cheltuielile de întreținere și reînnoire ale bateriilor sunt, în general, în sarcina furnisorului care încheie în acest sens o convențiune cu căile ferate pe baza unei redevențe fixe pe kilometru parcurs de automotor.

În Germania acea redevență este de 16 pfenigi pe kilometru adică lei 6,40. Deoarece calculul comparativ a fost făcut socotind salariile și combustibilul după prețurile dela noi, am crezut că și această cifră trebuie adaptată aceluiași împrejurări și am majorat-o cu 25% adică am urcat-o la 8 lei.

Justificarea o găsim în faptul că întreținerea în Germania este mai ieftină din cauza proximității uzinii de acumulate și a importanței parcului de asemenea vagoane, două cauze ce permit reducerea cotei de întreținere pe kilometru;

f) Am adoptat 5 ani pentru amortizarea cazanelor cu aburi la vagoanele *Sentinel Cammell* din cauza uzurii mari

la care sunt supuse printr'o evaporațiune forțată și o apă de alimentare în general prea dură. În fine faptul că combustibilul utilizat este păcura, justifică și el termenul ales pentru înlocuirea acestui organ;

g) Pentru partea mecanică a automotoarelor cu aburi termenul a fost socotit de 10 ani din cauza marelui număr de rotațiuni care conduce a admite o uzură mai rapidă ca la locomotivele cu aburi;

h) În fine motoarele Diesel și transmisiunile au fost considerate ca părți a căror amortizare trebuie efectuată în 8 ani deși părerea generală este de a socoti numai cu 5 ani termenul de reînnoire.

Marele număr de rotațiuni ale motorului, de trei ori mai mare ca la automotoarele cu aburi, faptul că un cilindru și un piston de mașină cu combustie internă sunt supuși la condiții de lucru mult mai grele ca aceleași organe ale unei mașini cu aburi, în fine eforturile mari și foarte neregulate pe care le au de suportat axa cudată, transmisiunea, roțile dințate etc., justifică o perioadă pentru amortizare mai scurtă, totuși nu am crezut necesar a reduce acest termen chiar la limita inferioară de 5 ani.

Cu dobânda de 7% anuitățile de plată sunt următoarele:

Anuitatea de plată pentru amortizarea a 1 leu	
Durata amortizării ani	Anuitatea lei
5	0,243
8	0,167
10	0,142
20	0,094
25	0,086
33	0,078

Acești coeficienți ne-au servit în calculele de rentabilitate efectuate;

c) *Întreținerea*. Deoarece datele referitoare la costul întreținerii materialului sunt prea nesigure, mai cu seamă în ceea ce privește automotoarele de model nou pentru care lipsesc cifrele corespunzătoare stărei înaintate de uzură, am fost nevoiți a admite aci coeficienți, după metoda uzuală la calculele de rentabilitate ce le-am văzut în diferite publicațiuni.

În lucrarea adeseaori citată a d-lui Dr. *Fuchs* am găsit cifre următoare pe care le-am adoptat în calculul făcut.

Cota anuală de întreținere este de:

- . 5% din valoarea materialului electric.
- 7,5% » » locomotivei cu aburi.
- 10% » » motoarelor și a transmisiunilor.

În ceea ce privește întreținerea vagoanelor, cifra de 7,5% adoptată pentru locomotive pare a fi prea ridicată și am ales coeficientul de 4% aplicat la costul materialului.

De altminteri, calculele urmărind o comparație între diverse sisteme de tracțiune, alegerea acestui coeficient este de mică importanță, întru cât intervine în toate cazurile comparate.

d) *Costul combustibilului*. În multe calcule privitoare la consumația de combustibil, mai cu seamă pe căile noastre ferate, s'a făcut comparația între locomotive trăgând trenuri de călători de o compunere normală, grea, și vagoane automotoare. Este evident că pe această cale s'a ajuns la rezultate, poate exacte, dar care nu aveau o valoare comparativă.

Calcule mai apropiate de adevăr le găsim însă în diverse rapoarte publicate asupra acestei chestiuni, și ele ne vor servi pentru a întemeia aprecierea noastră.

Vom cita câteva din cifrele găsite:

D-l Dr. *Fuchs* în studiul comparativ citat mai înainte, evaluează consumația la 6,5 tone pe 1.000 kilometri, locomotiva adoptată fiind de tipul 1. B. 1 și trenul compus din 3 vagoane ca în cazul nostru.

Considerând că în Germania cărbunii au 7—7.500 calorii aceeași cifră transformată în tone cardiff pentru a fi aplicată

la hypoteza I ce am făcut-o ne-ar conduce la 6,10 kgr. pe tren kilometru.

Consumația indicată de d-l Dr. *Fuchs* este confirmată și într'un studiu mai vechiu făcut de d-l *E. M. Kilgus* care evaluează și el pentru un tren ușor, de aproximativ aceeași compunere, consumația la 6,4 kgr. pe kilometru.

De altă parte, în studii prezentate la conferința de energie din Berlin, găsim de asemenea câteva cifre interesante:

Se arată mai întâiu că consumația în serviciu permanent a unei locomotive pe tonă kilometru este de 13 grame de cărbuni a 7.000 de calorii. Dacă însă se ține seamă de toate cauzele ce intervin pentru a spori consumația locomotivelor precum sunt: manevrele, perioadele de punere în presiune a cazanelor, așteptarea în gări sau depouri în timpurile de neutilizare efectivă, apoi circulația cu locomotive izolate sau în dublă tracțiune, încălzitul trenurilor etc. Consumația medie pe tonă kilometru se ridică la 53 grame pe tonă kilometru pe căile ferate ale Statului german.

Adoptând deci cifra de 6,5 kgr. pe tren kilometru (de 100 tone), hypoteză făcută în studiile comparative de care am vorbit mai sus, autorul admite un surplus de 20% peste media normală pentru a ține seamă de faptul că, trenul fiind ușor, consumația raportată la tonă trebuie mai larg evaluată.

Pe căile ferate Franceze găsim într'un articol publicat de d-l Godfernaux în « *Revue Générale des Chemins de fer* » arătarea unei consumații care variază dela 59 la 67 grame pe tonă kilometru, deci concordând cu datele ce am precedat.

În fine, în statistica căilor noastre ferate găsim cifra medie de 76 grame pe tonă kilometru.

În aceste condițiuni presupunând, în studiul comparativ făcut mai departe, că, locomotiva 1. B. 1 va consuma 80 grame pe tonă kilometru sau 8 kgr. de cărbuni de 8.000 calorii pe kilometru parcurs de trenul ipotetic considerat, am acordat o margine de 30% peste cantitatea admisă în calculele comparative germane pentru un tren similar și cred că această rezervă depășește tot surplusul de consumație ce s'ar putea concepe chiar într'o exploatare neîngrijită dar totuși rațională.

Deoarece statisticile Căilor ferate notează 1.000 lei ca fiind prețul unei tone de cărbuni Cardiff (fictiv) am înscris în calculul de revenire, consumația de combustibil pe kilometru egală cu 8 lei.

Pentru vagoanele Sentinel Cammell am adoptat cifra de consumație de 3,65 kgr. pe vagon kilometru, arătată în rapoartele oficiale ale Direcțiunii mișcării și am majorat-o cu 25% pentru a ține seamă de faptul că trenul se compune dintr'un auto-motor și o remorcă.

Păcura a fost socotită la prețul actual de 0,65 lei pe kgr. deci costul combustibilului pe tren kilometru este de

$$4,60 \times 0,65 = 3,00 \text{ lei}$$

Pentru automotorul Diesel am adoptat cifra indicată în studiul d-lui Dr. *Fuchs* de 0,580 kgr. de motorină de kilometru pentru trenul compus din automotor și remorcă, deși această cifră pare a fi mai urcată decât ceea ce se găsește în alte calcule, totuși, cum cheltuiala de combustibil în acest caz este atât de neînsemnată, nu am crezut necesar a introduce vre-o rectificare asupra acestei evaluări.

Costul motorinii a fost socotit de 3 lei pe kilogram. Intrebuițând păcura ca combustibil, cheltuiala s'ar mai reduce, fără însă a influența mult costul de exploatare în care combustibilul nu intervine în mod apreciabil.

La vagoane cu acumulatori am fost conduși a adopta consumația de curent medie arătată de căile ferate germane, adică 1,40 kw-oră pe kilometru și prețul fictiv de 3 lei care credem că se poate obține în unele centre de producțiune. Acest preț corespunde la valoarea medie socotită pe căile ferate Germane.

e) *Cheltuielile de personal* au fost socotite pentru trenul cu aburi și vagonul Sentinel Cammell, admitând de fiecare convoi câte 2 echipe compuse din mecanic, fochist și conductor. La celelalte două tipuri de automotoare s'a presupus numai un mecanic și un conductor de fiecare echipă. Sumele anuale corespunzătoare salariilor acestui personal sunt evaluate la 320.000 în primul caz și 215.000 în al doilea.

f) *Parcursul* anual mediu a unui automotor a fost luat de 50.000 kilometri. În lucrarea anterior citată a d-lui Dr. *Thiel* cheștiunea parcursului total kilometric este examinată în diferite rânduri, el arată că în 1927—28 și în anii precedenți parcursul mediu anual al vagoanelor cu acumulatori nu a trecut de 47.500 kilometri. În 1932 am văzut că a atins 55.000 km. Automotoare Diesel în cazuri examinate tot în acea lucrare, nu au atins media de 47.000 km. În aceste condițiuni credem că alegerea parcursului anual de 50.000 kilometri este justificată.

S'ar putea ridica o obiecțiune cu privire la utilizarea trenului cu aburi, arătând că în practică locomotivele nu au parcursuri medii anuale așa de ridicate.

O asemenea obiecțiune nu este întemeiată, deoarece nici un organ al locomotivei nu este de natură a o împiedica să efectueze zilnic un parcurs de 167 kilometri timp de 10 luni, cum o pot face, după hypoteza admisă, automotoarele. Faptul că media anuală actuală a parcursului locomotivelor este mai mică, se explică prin aceea că multe din ele fac serviciu la trenuri mixte, trenuri de marfă, trenuri de lucru, sau chiar manevre. Nu se poate face comparația în asemenea condițiuni între un caz și celălalt. Apoi, un motiv de staționare a locomotivelor este reaua lor utilizare. În multe stații de pe liniile secundare ele așteaptă ore întregi, sub presiune, pentru a forma trenul de seară după ce au sosit dimineața la capul liniei. Nimic care să fie inherent locomotivei nu pricinuește această pierdere de timp, și o utilizare după același program a vagoanelor automotoare ar fi tot atât de dăunătoare.

Înmulțirea numărului trenurilor trase de locomotive față de acelea formate cu automotoare ar putea fi împiedicată numai dintr'o diferență covârșitoare în costurile de exploatare și acest punct este tocmai acela pentru clarificarea căruia am făcut calculul de rentabilitate ce urmează.

Deci, parcursul anual de 50.000 kilometri poate fi acoperit, fie de un tren cu aburi, fie de automotoare, în una din cele patru hypoteze ce urmează și de aceea l-am adoptat.

CALCUL DE REVENIRE AL UNUI CONVOI PENTRU APROX. 120 CĂLĂTORI

HYPOTEZA 1

Trenul cu aburi

Compunerea: 1 locomotivă 1. B. 1. de 55 tone și 3 vagoane de călători cu un compartiment de bagaje. Suprafața utilă a platformei vagoanelor = $3 \times 24 = 72$ m. patrați, din cari 65 rezervați pentru călători și 7 m.p. compartiment de bagaje.

Greutatea trenului apr. 100 tone.

Capital investit:	{	locom. $41.500^k \times 85$ lei =	3.500.000 lei
		vagoanele	3.000.000 »
			<u>6.500.000 »</u>

Capitalul este socotit cu o dobândă de 7%.

Costul	
anual	pe km.

- | | | |
|--|---------|--------------|
| 1. <i>Anuitatea</i> de socotit pentru amortizarea materialului și plata dobânzilor. | | |
| Loc. în 25 ani $3.500.000 \times 0,086 =$ | 301.000 | |
| Vag. » 33 » $3.000.000 \times 0,078 =$ | 234.000 | |
| Anuitate totală și pe kilometru . . . | 535.000 | 10,70 |
| 2. <i>Întreținere</i> : Loc. $0,075 \times 3.500.000 =$ | 262.500 | |
| Vag. $0,04 \times 3.000.000 =$ | 120.000 | |
| Întreținere: anual și pe kilometru | 382.500 | 7,65 |
| 3. <i>Personalul</i> compus din 1 mecanic, 1 fochist și 1 conductor. Pentru 2 echipe cu această compunere: anual și pe kilometru . . . | 320.000 | 6,40 |
| 4. <i>Combustibilul</i> . Cantitatea necesară admisă 8 kgr. Cardiff pentru 100 tone kilometri valorând 1 leu kg. | | 8,00 |
| 5. <i>Unori și diverse</i> alte cheltuieli | | 1,25 |
| Costul total pe kilometru . . . | | <u>34,00</u> |

HYPOTEZA 2

Trenul cu acumulatori

Compunerea: 1 singur vagon dublu de tipul german 1925
 Suprafața utilă: 62 m.p. pentru călători 7 m.p. bagaje.
 Capitalul investit 5.500.000 lei care se împarte cum urmează:

Partea electrică	1.200.000
Acumulatorii	1.500.000
Vagonul	2.800.000
In total	<u>5.500.000</u>

		C o s t u l	
		anual	pe km.
1. <i>Anuitatea</i> de socotit pentru amortizarea materialului și plata dobânzilor.			
Partea electrică în 20 ani			
	$1.200.000 \times 0,094 = 112.800$		
Vag. propriu zis în 25 ani			
	$2.800.000 \times 0,086 = 240.800$		
Anuitatea totală și pe kilometru. . .	353.600	7,10	
2. <i>Întreținere:</i> 5% din costul părții electrice			
4% » » vagonului			
	$0,05 \times 1.200.000 = 60.000$		
	$0,04 \times 2.800.000 = 112.000$		
Întreținere anual și pe kilometru	172.000	3,45	
3. <i>Personal:</i> 2 echipe compuse numai din 1 mecanic și un conductor:			
Anual și pe kilometru . . .	215.000	4,30	
4. <i>Consumație de curent</i> 1,40 kw. oră pe tren kilometru a 3,00 lei		4,20	
5. <i>Costul întreținerii și reînnoirii bateriei</i> prin contract		8,00	
6. <i>Unsoare, încălzitul trenului</i> material de șters, etc.		2,45	
Costul total pe kilometru . . .		<u>29,50</u>	

HYPOTEZA 3

Vagonul Sentinel Cammell și o remorcă

Compunerea: 1 automotor de 100 cai și o remorcă ușoară pe 4 osii.

Suprafața în automotor 26,60 m.p. în remorcă 35,40 total 62 m.p., în plus un compartiment de bagaje de 7 m. pătrați.

Capital investit:	{	I automotor 100 cai vagonul .	3.000.000
		motorul	750.000
		cazanul	250.000
		I remorcă	1.800.000
		Totalul capitalului . . .	<u>5.800.000</u>

Costul
anual pe km.

1. *Anuitatea* de socotit pentru amortizarea materialului și plata dobânzilor.

Vag. și remorca în

$$25 \text{ ani } 4.800.000 \times 0,086 = 412.800$$

$$\text{Motorul în 10 ani } 750.000 \times 0,142 = 107.000$$

$$\text{Cazanul în 5 ani } 250.000 \times 0,243 = 60.750$$

$$\text{Anuitatea totală și pe kilometru . . } 580.550 \quad 11,60$$

2. *Întreținere*: 10% din val motor. și cazan.

$$4\% \text{ » » vag. și remorcei}$$

$$0,1 \times 1.000.000 = 100.000$$

$$0,04 \times 4.800.000 = 192.000$$

$$\text{Întreținere anual și pe kilometru . . } 292.000 \quad 5,80$$

3. *Personal*. Aceleași cheltuieli ca la trenul cu

$$\text{aburi } 6,40$$

$$4. \text{ *Combustibil* cu remorcă pe kilometru . . . } 3,00$$

$$5. \text{ *Unori și diverse* alte cheltuieli } 1,70$$

$$\text{Costul total pe kilometru . . . } 28,50$$

HYPOTEZA 4

Automotor Diesel cu o remorcă

Compunere: 1 automotor-Diesel de 175 cai pe 4 osii și o remorcă tot pe 4 osii.

Suprafață utilă:	{	în automotor	31,20 m.p.
		în remorcă	35,80 »
		In total	67,— m.p. plus un compartiment de bagaje.

Capital investit:	{	Automotorul: Diesel și transmisie	2.100.000
		vagonul	2.800.000
		remorca	1.800.000

$$\text{In total } 6.700.000$$

		Costul	
		anual	pe km.
1. <i>Anuitatea</i> de socotit pentru amortizarea materialului și plata dobânzilor			
Motor. și transm. în			
8 ani	$2.100.000 \times 0,167 = 350.700$		
Vag. și remorcă în			
25 ani	$4.600.000 \times 0,086 = 395.600$		
Anuitate totală și pe kilometru . .		746.300	15,00
2. <i>Întreținere</i> : 10% din			
val. mot.	$0,1 \times 2.100.000 = 210.000$		
4% din val. vagonului	$0,04 \times 4.600.000 = 184.000$		
Întreținere anual și pe kilometru. .		394.000	7,90
3. <i>Personal</i> . Aceleași cheltuieli ca pentru vagonul cu acumulatori		215.000	4,30
4. <i>Combustibil</i> 0,580 kgr. de motorină pe kilometru socotind motorina cu 3 lei kgr.			1,70
5. <i>Unsori și diverse</i> alte cheltuieli			1,60
Costul total pe kilometru			30,50

VII. CONCLUZIUNI

Din cele ce am expus, putem trage următoarele concluziuni:

Față de hypotezele admise nu există o diferență considerabilă între costul pe tren kilometru al vreunui din convoaiele comparate față de celelalte, și căile ferate pot alege tipul care se potrivește mai bine condițiilor lor speciale, precum: natura, costul și calitatea combustibilului, pregătirea personalului, etc.

Vagoanele cu acumulatori vor putea fi adoptate cu folos în centrele unde curentul va fi obținut cu aproximativ 3 lei pe kilowatt-oră, ele având calitățile enumerate mai înainte.

Cele cu aburi sunt mai eftine și au dat rezultate bune, de mult cunoscute, în special din cauza largei variațiuni ce transmisiunea cu aburi permite a o da cuplului motor. Apoi ele au organe robuste cu cari personalul căilor ferate este fami-

liarizat. În fine, numărul de rotațiuni mai redus al motorului și faptul că în cilindri săi pătrund aburi în loc de gazele combustiei permite a prevedea pentru dânsul o viață mai lungă ca la cele cu combustie internă. De altă parte însă au inconvenientul de a impune cheltuieli mai mari de personal și combustibil și de a afuma pe călători.

Automotoarele Diesel cari până în ultimii ani puteau fi considerate ca fiind încă în perioada de încercare au câștigat peste tot sufragii favorabile din cauza facilității de a fi conduse de un singur om, a consumației lor extrem de reduse și a lipsei de fum care este foarte apreciazabilă pentru călători.

Cu privire la siguranța funcționării și la coeficientul de utilizare al motoarelor Diesel putem extrage următoarele rânduri din comunicarea d-lui Reichsbahndirektor *Fuchs*:

« În general putem spune că unitatea compusă dintr'un automotor Diesel și o remorcă este superioară unui tren cu aburi de aceeași capacitate și mai economică. Totuși, trebuie admis în prealabil că vagonul automotor Diesel va fi atât de sigur în funcționare încât să poată parcurge distanțe lungi (80—100.000 km.) între două reparațiuni principale. Astăzi se poate considera această condițiune ca îndeplinită, însă obținerea rezultatului a costat multe parale atât industriei cât și căilor ferate ale Statului german și a trebuit personalului o instrucțiune minuțioasă care îi lipsia la început ».

Din această afirmațiune putem deduce că o cale ferată care se decide a introduce pe liniile sale automotoare Diesel, nu va putea compta pe economii de exploatare în primii ani, decât dacă adoptă modele pentru care alții au plătit în trecut cheltuielile de experiențe și dacă le introduce treptat pentru a instrui din timp personalul necesar.

În defavoarea automotoarelor Diesel față de celelalte se înscrie prețul ridicat al investițiunii ce trebuie făcută adoptându-le.

În fine, dacă o administrațiune nu dispune de capitalurile necesare pentru a-și înzestra toate liniile secundare cu material nou de automotoare adică, atunci când nu se va simți destul de bogată pentru a urma curentul modei actuale, dânsa va putea totuși realiza economii sensibile utilizând materialul

vechiu de care dispune, după ce îl va fi curăţat şi îi va fi dat un aspect mai agreabil, formând trenuri uşoare şi sporind iuţeala şi frecvenţa lor.

Pierderea ce ar pricinui-o astfel, utilizarea unui material mai puţin potrivit, aplicat spre exemplu la 12.000.000 trenuri-kilometri ar fi de cel mult 66.000.000 lei faţă de soluţiunea cea mai economică a automotorului, ceea ce este relativ puţin în comparaţie cu importanţa deficitului semnalat pe liniile secundare şi cu capitalul ce ar trebui investit adoptând dintrodată numai automotoare.

În aceste condiţiuni vedem deci că simpla înlocuire în masă a trenurilor existente cu vagoane automotoare nu aduce economii mari peste acelea ce se pot realiza cu materialul obişnuit de cale ferată. Avantajul adevărat ce trebuie urmărit cu ele este de a ameliora serviciul prin sporirea iuţelii şi a frecvenţei curselor peste limita ce se poate obţine cu materialul existent şi prin atracţiunea ce o va putea produce asupra publicului un material nou, confortabil şi bine întreţinut.

Rămâne în această ordine de idei numai a aminti încă odată, că în alegerea unui tip de automotoare trebuie avut în vedere că drumurile de fier nu pot da publicului decât vehicule suficiente pentru a asigura condiţiuni bune de transport. Tendinţa generală este de a renunţa la vagoanele mici cu motoare de putere redusă, aşa zisele « autobuse » pe şini. Adoptarea pe căile ferate de vehicule de o capacitate insuficientă le-ar degrada repede la nivelul transporturilor rutiere şi ar reuşi numai să gonească ultima lor clientelă către acestea din urmă, la care lipsa de confort este compensată prin alte avantaje, de care căile ferate nu pot decât să rămână străine.

ȘEDINȚELE PLENARE „I. R. E.”

ȘEDINȚA DE LA 27 MARTIE 1933

D-l Prof. C. I. Budeanu: D-l Ing. Marcel Ivan are cuvântul pentru a expune comunicarea sa, asupra automotoarelor cu acumulatori electrici.

D-l M. Ivan, expune comunicarea sa: « *Automotoare cu acumulatori electrici pe căile ferate* » ¹⁾).

D-l Prof. C. I. Budeanu: Domnilor, cred că sunt în asentimentul d-voastre, al tuturor, mulțumind d-lui Ing. Ivan, pentru documentata comunicare pe care ne-a făcut-o.

Discuțiunea este deschisă.

D-l C. Dinculescu: D-l Ivan ne-a spus, că numărul de kilometri, deserviți în Germania de tracțiunea cu acumulatori, este de circa 14%. Ar fi mai important să ne comunice numărul de tone-kilometrice transportate, fiindcă, în genere, acest sistem s'a aplicat la liniile cu trafic mai redus.

Comparația cu numărul de kilometri din Elveția este puțin pusată. Nu se poate compara traficul din Elveția cu traficul de pe liniile din Germania, deservite de locomotive cu acumulatori.

D-l M. Ivan: Remarca este justificată, dar regret că nu am la dispoziție, momentan, datele dorite. Dacă vă interesează în mod special, vi le-ași putea comunica ulterior. Evident că se poate întâmpla ca numărul de tone-kilometrice transportate să nu fie în aceeași proporție cu numărul de kilometri deserviți. Dar pe liniile secundare și locale, pentru care este destinată tracțiunea cu automotoare în general și a căror caracteristică este tocmai traficul relativ redus însă frecvent, criteriul hotărîtor nu este *to-km*! Tocmai faptul, că numărul de *to-km* parcurși ar fi mai redus, (rulajul cerut în km. însă mare) evidențiază, cât de neeconomică ar fi tracțiunea cu garnituri de trenuri mai mari pe aceste linii.

¹⁾ Textul acestei comunicări este publicat în « Buletinul I. R. E. », Anul I, No. 2, pag. 193—228.

D-l C. Dinculescu: După informațiile mele, acest număr este de 3%, iar nu 14%, cum ați spus d-voastră.

D-l M. Ivan: În orice caz, spune foarte mult faptul, că sunt astăzi 175 până la 180 de automotoare în funcțiune regulată, de 25 de ani încoace. Cred că cifra de 11 milioane km. tot înseamnă ceva și este o cifră impresionantă.

D-l C. Dinculescu: Cred, iarăși, că cifra de 20%—25%, pentru amortizarea automotoarelor cu motoare Diesel, este pusată și ea. Nu putem admite, că un automotor Diesel, construit așa cum știu că se construște în momentul de față, se poate strica în patru ani de zile.

D-l M. Ivan: Nu se amortizează automotorul complet, ci numai motorul ei și angrenajul, cu cota aceasta ridicată. Dacă în Germania se amortizează 20%, — precum indică aproape toți autorii menționați — bineînțeles și *repet: pentru motor și angrenajul de transmisie*, atunci o cotă de 20%—25% n-o cred prea mare pentru C.F.R., ținând seamă de mijloacele tehnice (atelieri de reparație și personalul tehnic) de care dispune C.F.R. față de cele germane.

D-l C. Dinculescu: Cred că cifra aceasta se aplică numai la transmisie mecanică.

Această transmisie mecanică a fost recunoscută neaplicabilă, din cauză că nu a dat rezultate suficient de bune în practică. S'a trecut atunci, de către toate casele, la intermediul transmisiei electrice. Acolo nu se mai poate conta pe o amortizare a motoarelor Diesel în patru ani.

Dacă acest sistem nu am să-l pot menține în serviciu la căile frate, cel puțin 10 ani de zile, atunci sistemul trebuie scos dela început, prin definiție din cauză.

D-l M. Ivan: Aplicabilitatea transformării subsidiare sau intermediare a energiei mecanice în energie electrică, pentru a fi transmisă roții motrice, este interesantă numai dela o anumită mărime a automotorului în sus. Sub 150 C. P. este absolut nerentabilă, din cauza cheltuielilor și a greutateii prea mari.

Dacă nu se ține cont de latura economică, atunci sigur că și în cazul acesta este un mijloc bun.

Natural, în cazul unei transmisii Diesel electrice, cota de amortizare ar putea fi mai redusă. Acest sistem comportă însă cheltuieli de procurare mult mai mari prin instalațiunile subsidiare (generatoare și motoare electrice și echipamentul lor electric).

D-l C. Dinculescu: Toată cheltuiala se face pe efectul util, pe tonabrută-remorcată sau pe pasagerii transportați.

D-l M. Ivan: Avem cheltuieli de procurare incomparabil mai mari, ceea ce face că, la puteri mai mici de 150 C. P. nu există rentabilitate.

În America se folosește dela 180 de C.P. în sus aproape numai transmisiunea electrică.

În Germania mai sunt automotoare cu motoare Diesel și cu motoare cu explozie, însă cu angrenaje perfecționate cu roți dințate. Conectarea se face prin cuplajuri elastice, roțile dințate sunt angrenate în permanență, astfel că sunt reduse șocurile și schimbul de viteze eate mai continuu. Acolo este folosit aerul comprimat sau uleiul comprimat, pentru acționarea cuplajului, cu ajutorul cărora s'au evitat desavantajele principale.

Natural că, față de transmisiunea electrică, și acest sistem este inferior.

D-l Prof. *C. I. Budeanu*: Obiecțiunile d-lui Dinculescu cred că nu ating cele spuse de d-l Ivan, în ceea ce privește traficul automotoarelor și locomotivelor cu acumulatori în Germania.

Cifrele date de d-l Ivan sunt exacte. Imi aduc și eu aminte, că în adevăr, liniile de cale ferată germane, pe care se circulă cu tracțiune cu acumulatori, sunt aproape de patru ori cât liniile electrificate din Elveția.

Traficul este, bine înțeles, mult mai mic, căci altfel este la mintea omului că și Germania ar fi electrificat tot cu tracțiune electrică simplă și aceste linii.

Bavaria este plină de astfel de aplicațiuni. Sunt unele linii pe care s'a început cu tracțiune cu acumulatori trecându-se apoi la tracțiune electrică.

În general, acest gen de tracțiune se aplică la elemente de rețele ce se grupează în jurul unui centru mai important.

În orice caz, cred că rezultate precise în această chestiune sunt de foarte mare actualitate, pentru că problema automotoarelor este ea însăși de actualitate. Vom avea în curând o conferință — în care se pun multe speranțe — pe care o va face d-l Ing. Miculescu asupra problemei automotoarelor la căile ferate, când de sigur se va reveni cu detalii asupra acestei importante aplicațiuni.

Natural, automotoarele cu acumulatori se încadrează foarte bine în această problemă generală, ce este foarte bine definită.

În plus, cred că trebuie să reținem că acest gen de tracțiune nu este ceva nou.

E vorba de o aplicațiune ce a fost consacrată și experimental, așa încât poate fi examinată și studiată cu suficientă precizie în fiecare caz. Sunt fericit că aud astăseară, dela d-l Ing. Ivan, că și căile noastre ferate s'ar fi decis să experimenteze acest gen de tracțiune.

D-l *M. Ivan*: Nu cunosc care este situațiunea actuală a acestor automotoare, la noi în țară. În tot cazul țin să mai adaug un lucru:

Tocmai pentru că, după cum spunea foarte bine d-l Prof. Budeanu, automotoarele acestea sunt consacrate, este curios că la noi ele sunt aproape necunoscute.

Dar nu este exact, că în trecut nu s'a amintit de ele. Astfel d-l Ing. Gheorghiu a ținut o conferință...

D-l Prof. C. I. Budeanu: De vorbit, s'a vorbit mult; dar de încercat nu s'a încercat nimic.

D-l M. Ivan: Nu s'a insistat suficient asupra acestui gen de tracțiune. S'a discutat despre automotoarele Diesel, automotoarele cu explozie și automotoarele cu aburi.

D-l Prof. C. I. Budeanu: Avem și locomotive cu acumulatori la Constanța.

D-l M. Ivan: Fiind unul din cele mai vechi sisteme de tracțiune consacrat, cu rezultat favorabil din toate punctele de vedere, este surprinzător că la noi, cu toate acestea, este foarte puțin cunoscut.

D-l Prof. C. I. Budeanu: Curios este, că Italienii, cari au o tracțiune cu fir foarte răspândită, vin în al doilea rând, imediat după Germani, în ce privește automotoarele cu acumulatori.

D-l M. Ivan: În Italia sunt vreo 800 km. exploatați cu acumulatori. Trenurile automotoare sunt compuse, în majoritate, din vagoane de persoane, transformate și adaptate pentru tracțiunea cu acumulatori. Azi se află, cca. 30 automotoare cu acumulatori în exploatare pe căile ferate italiene.

D-l Prof. C. I. Budeanu: Există o particularitate, care face să nu se poată confunda tracțiunea cu acumulatori cu electrificarea prin transmisiunea de energie. Se pare că aceste două sisteme nu pot să-și facă concurență, fiindcă una este tracțiune de șes și alta tracțiune de munte; una este tracțiune de trafic mare și alta de trafic mic. Așa încât, ele mai mult se completează decât își fac concurență.

D-l M. Ivan: Sistemul cu acumulatori poate să fie o etapă, un preludiu al electrificării mai mari al unei rețele mai întinse.

Am aci o hartă a căilor ferate germane, în care se văd liniile deservite de automotoare cu acumulatori. Observați, vă rog, că centrele de cale ferată exploatare cu acumulatori sunt răspândite peste rețeaua întreagă a C.F.G. Din fiecare centru pleacă mai multe linii secundare sau locale, deservite de automotoare cu acumulatori. În afară de liniile însemnate pe această hartă, sunt în funcțiune, precum am menționat, cca. 700 locomotive cu acumulatori, care se întrebuințează pentru manevre în gări și în porturi, etc.

D-l Nenetu: În privința încărcării acumulatorilor la stațiile terminus, țin să observ că, la capetele liniilor secundare, unde nu există centrale electrice, această încărcare devine imposibilă.

D-l Prof. C. I. Budeanu: În Germania, în fiecare sătuleț se găsește mijlocul de a se încărca acumulatorii.

D-l *Nenetu*: La noi în țară, pe liniile secundare, sunt localități fără centrale electrice.

D-l Prof. *C. I. Budeanu*: Aproape nu există orașe fără electricitate: Ploiești, Buzău, Arad, Cluj, Oradia, etc. toate au centrale electrice.

D-l *M. Ivan*: Să precizăm un lucru: orice linie secundară pornește dintr'un centru local sau regional, iar circulațiunea se face dus și întors. Prin urmare, încărcarea bateriilor se va putea face la centrul de pornire, dat fiindcă raza de acțiune a automotoarelor cu acumulatori este suficientă ca să acopere distanța dus și întors a unei linii secundare.

O voce: Oltenița neavând uzină electrică nu ar fi potrivită linia București—Oltenița pentru tracțiunea cu acumulatori.

D-l Prof. *C. I. Budeanu*: Oltenița este poate o excepțiune foarte rară de localitate fără uzină electrică și în orice caz și aci acumulatorii automotoarelor s'ar putea încărca la București, căci cred că nu ne vom gândi așa ușor la o electrificare simplă pe linia Oltenița.

D-l *M. Ivan*: Dacă luăm harta căilor ferate, vom constata că, în raza normală de acțiune a automotoarelor cu acumulatori, problema încărcării bateriilor este perfect solubilă.

D-l Prof. *C. I. Budeanu*: De exemplu pe linia Craiova—Calafat, deși lungă de 105 kilometri, exploatarea unei astfel de aplicațiuni este totuși posibilă.

D-l *M. Ivan*: Acesta este deja un caz limită. Dar și în aceste cazuri problema se soluționează, luându-se o baterie de rezervă. În general există în toate punctele C.F.R., atât principale cât și secundare, energie electrică disponibilă.

D-l Prof. *C. I. Budeanu*: Vedeți că nu este o problemă grea, nici chiar la noi în țară; cu atât mai puțin în alte țări mai electrificate ca ale noastre.

D-l *M. Ivan*: Cred că o uzină electrică cât de mică, dacă vede posibilitatea unei circulațiuni de automotoare cu acumulatori în raionul ei, ea singură se va oferi să-și mărească instalația, pentru a furniza curentul de încărcare, în cazul excepțional că n'ar avea disponibilă energia electrică necesară.

D-l *C. Dinculescu*: S'a afirmat că se face încărcarea în timp de o oră.

D-l *M. Ivan*: Aceasta numai în cazuri excepționale, căci costul stațiunii de încărcare devine scump, din cauza amperajului de încărcare mărit în raportul de cca. 1 la 4. Contactele sunt mai puternice, prizele de asemenea; totul se scumpește. Repet însă, că încărcarea se va face, în mod obișnuit, în cinci ore, în timpul nopții, când curentul este ieftin,

ceea ce va fi posibil și compatibil cu regimul de exploatare în majoritatea cazurilor.

D-l *Nenetu*: Se urmărește să se efectueze mai multe curse pe zi, căci numai așa se poate face concurență automobilelor. În acest caz, nu va fi suficient repauzul pentru încărcare.

D-l *M. Ivan*: Se poate face mai multe curse, dar nu pe distanțe prea mari. Dela început am spus, că acest sistem al automotoarelor cu acumulatori, este utilizabil numai în anumite condițiuni, dacă vrem să aibă rentabilitate.

Tocmai pe C.F.R. însă majoritatea liniilor secundare și locale întrunesc aceste condițiuni ca: trafic redus, frecvent, distanțe relativ mici, pante medii și nu prea lungi.

D-l *Nenetu*: Cam de ce ordin de mărime ar fi costul de investiție? D-voastră nu ați spus nimic în această privință. În special, ne-ar interesa dobânda cu care s'a socotit în Germania.

D-l *M. Ivan*: M'am ferit de cifre. Amortismentul la motoare și angrenaje este de 5%; iar dobânda la capitalul care se investește — sarcinile financiare — este aceeași pentru toate felurile de tracțiune. Valoarea ei este de 7%. Cred că la noi ar trebui să se socotească 10%.

Am făcut un calcul de rentabilitate complet, pentru condițiunile valabile la C.F.R. pe care vi-l expun, dacă doriți.

Am luat un motor Diesel de 150 cai putere, un automotor cu benzină de aceeași putere și unul cu acumulatori de 140—150 cai, toate cu același număr de locuri. Evident, cu mici variațiuni: unul 56 locuri, altul 65, etc.; dar, aproximativ, în condițiuni egale.

Automotorul Diesel costă cca. 4 $\frac{1}{2}$ milioane lei, cel cu benzină 3.400.000 lei, iar cel cu acumulatori 3.050.000 lei. Cheltuielile de investiție sunt cele mai mari la automotoarele Diesel. De asemenea este amortizarea acestora precum și a automotoarelor de explozie, precum am văzut, mult mai mare (20—25%) decât aceea a automotorului cu acumulatori. Cheltuielile mici variabile (în special combustibilul) nu compensează cheltuielile fixe foarte ridicate. Din cauza aceasta automotorul cu acumulatori, deși comportă cheltuieli variabile mai mari (curentul electric și taxa kilometrică pentru întreținerea bateriei) este în general superior celorlalte sisteme, din punct de vedere economic.

D-l *Nenetu*: Domnule Ivan, de ce nu s'au generalizat acumulatorii la automobile?

D-l Prof. C. I. Budeanu: Din cauza șoselelor.

D-l *M. Ivan*: Se pot găsi zece răspunsuri. De altfel, în unele țări se întrebuințează. Taxiurile din Londra, în mare parte funcționează astăzi încă cu acumulatori. Automobilul însă este un vehicul, care în general

nu are un regim de exploatare fixat dinainte, iar raza lui de acțiune trebuie să fie în mod practic quasi-nelimitată. Ori, fiind întrebuințat în cele mai variate împrejurări și locuri, raza de acțiune necesară nu ar putea fi evaluată în prealabil și nici posibilitățile de încărcare n'ar fi poate date ori unde, de exemplu la excursii la țară, etc.

D-1 *Șt. Em. Miclescu*: Este o diferență capitală între automotoare și automobile.

Automobilele nu au un drum fix, după care să se întoarcă la stația de plecare; încât, ele pot să rămână descărcate în drum. Automotoarele nu suferă de acest inconvenient.

Argumentul principal, pe care d-voastră nu l-ați spus, este, însă, cuantumul de utilizare al acumulatorilor. D-voastră ați arătat, că automotoarele Diesel stau 30% din timp în reparații. Cum cheltuielile se raportează la kilometri circulați, vă dați ușor seama de avantajii automotoarelor electrice cu acumulatori, care cer foarte puțin reparațiuni.

D-1 *M. Ivan*: Numărul zilelor de reparație este de 8%; iar în 1932 s'a mai redus.

D-1 *Șt. Em. Miclescu*: Se ridică cheltuielile, iar la altele scad, prin numărul kilometrilor parcurși.

D-1 *M. Ivan*: Este de remarcat în mod special un lucru: caracterul reparațiilor la acumulatori este de așa natură, încât pot fi prevăzute, ceea ce exclude orice surpriză.

Ați văzut stabilitatea curbelor și omogeneitatea lor, în cazul acumulatorilor. Toate curbele motoarelor Diesel și cu explozie prezintă oscilațiuni foarte pronunțate, ceea ce denotă o nesiguranță în exploatare. Ori primejdia în exploatare este nesiguranța, față de care cad orice alte considerațiuni.

D-1 *Prof. C. I. Budeanu*: Domnilor, cred că sunt în asentimentul d-voastre, al tuturor, mulțumind — din nou — d-lui Ing. Ivan, pentru documentata comunicare pe care ne-a făcut-o, precum și pentru lămuririle ulterioare, pe care ni le-a dat cu atâta bunăvoință.

ȘEDINȚA DE LA 3 APRILIE 1933

D-1 *Prof. C. I. Budeanu*: Are cuvântul d-l Ing. Șt. Georgescu-Gorjan spre a expune comunicarea d-sale.

D-1 *Șt. Georgescu-Gorjan*, expune comunicarea sa: « *Aplicațiunile electricității în industria carboniferă* » ¹⁾.

¹⁾ Textul acestei comunicări este publicat în « *Buletinul I.R.E.* », Anul I, No. 2, pag. 229—268.

D-l Prof. C. I. Budeanu: Mulțumim d-lui Ing. Șt. Georgescu-Gorjan pentru interesanta comunicare ce ne-a făcut în astăseară.

Discuțiunea este deschisă.

D-l M. Mayersohn: Domnule președinte, domnilor, ași dori să fac câteva observațiuni, în legătură cu cele spuse la urmă, cu privire la specialitatea de inginerie electrotehnică în industria minieră.

În anul 1914, mă găseam la Freiberg, asistent la Academia de mine. D-l Ing. Georgescu-Gorjan, vorbea adineauri de cunoștințele pe cari trebuie să le aibă inginerii de mine, în chestiunile electrotehnice. Ei bine, la Freiberg, am constatat cu mare surprindere, cât de reduse erau cunoștințele inginerilor de mine în această direcțiune, a electricității aplicată la mine.

Când veneau studenții și auzeau despre « Drehstrom », spuneau că parcă li se învâртеște ceva în cap. (Cuvântul drehen înseamnă, în limba germană, a învâрти).

Erau obișnuiți mai mult cu științele descriptive, cu geologia, cu mineralogia, și nu erau de loc obișnuiți cu problemele pur fizicale sau matematice. Din această cauză, le era foarte greu să conceapă și să înțeleagă chestiunile de electricitate.

Am luat cuvântul spre a vă relata un caz concret, care a fost și primul meu caz de practică în această direcțiune. Pe vremea aceea, profesorul titular al catedrei fiind chemat pe front, eu am rămas singurul inginer cu specialitatea electricitate, la Freiberg.

Intr'o zi vine la Freiberg un Oberbergrat, adică un consilier superior minier și povestește că ar vrea să reînceapă lucrul la o mină de lângă frontieră dintre Germania și Boemia. Era acolo un puț părăsit de câteva secole, în care, după hrisoave, se crede că s'ar găsi pechblendă, un mineral care servește la extragerea radiumului. Pentru exploatarea acestui mineral era nevoie să se scoată apa din acel puț. În acest scop, se instalase acolo o pompă centrifugală, pusă în mișcare de un motor trifazic, cu axa verticală, care, după câțeva vreme de funcționare, refuză să mai lucreze.

Acest Oberbergrat nu știa măcar ce se întâmplase, necum să rezolve chestiunea. El nu mai reușise să-și dea seama de ce acea pompă nu mai voia să funcționeze.

Din descrierea operațiunilor făcute până atunci, am aflat că pompa fusese scoborită din ce în ce mai adânc în puț și că mereu i s'a adăugat câte o roată în plus.

După aceste explicațiuni, mi-am dat numai decât seama de ce pompa a refuzat să lucreze. Dacă, totuși, ne-am dus îndată acolo, a fost mai mult pentru ca să văd mina, întru cât eram deja complet edificat asupra greșelii, care se făcuse.

Ajunși, acolo, m'am informat dela un lucrător asupra celor petrecute și am constatat că apa, pe care o arunca afară pompa cu oarecare forță

la început, încât făcea un arc mare, a început să țâșnească din ce în ce mai slab, până când s'a oprit cu totul.

Cercetând pe lucrător, am aflat că motorul funcționase cu 11 amperi, în vreme ce funcționarea normală trebuia să fie de 6 amperi. Se pusese la pompă câte o roată de rotor în plus, sarcina a crescut din ce în ce mai mult, pompa cufundându-se din ce în ce mai jos și nimeni nu s'a gândit că prin aceasta motorul se supraîncarcă.

Astfel, motorul a lucrat 72 ore cu 11 amperi, în loc de 6 amperi, până când s'au topit toate legăturile dela colivie.

Vedeți ce ignoranță se putea găsi la inginerii de mine, în chestiuni de electricitate aplicată la mine, într'un oraș ca acesta, cu o practică atât de veche în ce privește exploatarea miniere.

Aceasta a fost prima mea expertiză, din care m'am convins că inginerii de mine trebuie să cunoască, dacă nu ar fi decât elementar, electrotehnica.

La noi în țară, am constatat tocmai invers, că în industriile mari miniere, atât la mină cât și în direcțiunea centrală, sunt oameni cari cunosc până și detaliile acestor chestiuni de electricitate. Este îmbucurător că se țin aci asemenea conferințe, cu aplicațiunile electricității la mine, care contribuiesc la răspândirea cunoștințelor de electricitate necesare inginerilor minieri, dând posibilitatea tuturor să își apropie numeroasele detalii, menționate de d-l conferențiar.

Nu știu dacă am înțeles bine o afirmație a d-lui conferențiar, că nu ar fi necesară o izolare mai mare a cablurilor sau că ea nu s'ar putea face din cauza umezelii. Aș voi să arăt, însă, că există conductori, de construcție specială, cu protecție mecanică, și cu izolament care rezistă diverselor intemperii și acțiunii diferiților acizi. Încât, în această privință, materialul s'a adaptat foarte mult.

D-l *Șt. Georgescu-Gorjan*: Vorbiți de antigron?

D-l *M. Mayersohn*: Și de antigron și de altele.

Vreau să mai adaug câteva cuvinte cu privire la aplicarea electricității la mișcarea de percutare.

Am avut ocazia să văd, acum trei ani, la târgul de mostre din Milano, o aplicație foarte curioasă a electricității, în scop de mișcare de percutare. Era un « mai » electric.

Omul avea pe spate o baterie electrică, cu acumulatori. El se servea de mână numai pentru a închide un întrerupător. În același moment, maiul sărea în sus și în jos. Omul nu avea decât să dirijeze acest mai pe caldarâmul respectiv. Rentabilitatea era, de altfel, foarte mare.

Probabil că era un resort, care se elibera prin închiderea circuitului. Resortul, liberat, se destindea în jos, iar maiul, prin reacțiune, sărea în sus și cădea prin propria-i greutate.

De asemenea compresoarele nu sunt, în fond, decât transformarea mișcării de rotațiune a electro-motorului în mișcare pulsativă. Eu cred

că s'ar putea întrebuița, în acest sens, și electricitatea în industria minieră.

Acestea sunt cele câteva observațiuni, pe cari am vrut să le fac.

D-l Prof. *C. I. Budeanu*: Domnilor, din cele expuse de către d-l Georgescu-Gorjan, cred că rezultă în primul rând necesitatea, ca inginerii de mine să fie cât mai convinși de aplicațiile electrotehnice în general.

De altă parte, nu este mai puțin adevărat că și electricienii trebuie să-și facă o specialitate în diferite aplicațiuni, printre cari nu trebuie ignorate cele miniere.

Din acest punct de vedere, trebuie să fim foarte recunoscători d-lui Georgescu-Gorjan, care ne-a vorbit cu atâta competență de unele din aplicațiunile electricității la minele de cărbuni.

Nu știu dacă cumva mi-a scăpat mie chestiunea ventilatoarelor, sau mai exact, a motoarelor pentru ventilatoare; ceea ce, de altfel, nu este o problemă particulară pentru minele de cărbuni, ci o problemă a tuturor instalațiilor în stil mare, pentru ori ce fel de ventilatoare.

Eu, personal, nu mai sunt la curent în detaliu cu tendințele actuale, moderne, și mi-ar fi agreabil să le aflu. Știu numai că, în instalațiile de felul acesta, s'au constatat câteodată accidente foarte bizare.

De exemplu, este știut că tendința modernă este să se adopte, pentru ventilatoare, motoare cu caracteristica serie.

S'a observat însă cazuri, din fericire rari, când conducta pe care debitează asemenea ventilatoare se obstruează. În acest caz lipsind deplasarea coloanei de aer, motorul nu mai debitează putere și are tendința de a se ambala, întru cât funcționează în gol. Ar fi interesant de știut dacă tehnica și-a precizat punctul său de vedere pentru atari situațiuni.

Poate de aceea pentru astfel de instalațiuni se manifesta tendința de a înlocui motoarele serie prin motoare compound sau cu derivație.

Este foarte just cele relevate atât de d-l Șt. Georgescu-Gorjan cât și de d-l Mayersohn asupra necesității ca inginerii de mine să cunoască, fie și în linii generale, aplicațiunile electricității în industria minieră.

Aplicațiunile noastre din regiunea petroliferă scot cu prisosință în evidență acest adevăr.

De aceea cred că conferințele, privitoare la această chestiune, sunt totdeauna foarte bine venite.

Și acum, dau cuvântul în replică d-lui Șt. Georgescu-Gorjan, pentru a răspunde diferitelor observațiuni, cari s'au făcut.

D-l Șt. *Georgescu-Gorjan*: Domnilor, voi începe prin a răspunde, în primul rând, la ultima observațiune care s'a făcut și anume, la aceea privitoare la dezideratul de a se pune câte un inginer la fiecare mașină electrică.

La Societatea Petroșani, de pildă, există tendința de a se plasa câte un electrician la fiecare mașină acționată electric. Sistemul acesta este, de altfel, preferabil celui care constă în a pune, ca mașinist, pur și simplu

vreun minier accidentat — chior sau șchiop. Este, de asemenea, mai bine decât dacă se plasează la motoare mecanici, fără idee de electricitate și care să se sperie, când se întâmplă să se ardă vreo siguranță.

Este justă, într-o anumită măsură, și cealaltă observațiune care s'a făcut, că unii specialiști de mine ar avea oarecare lipsuri, din punct de vedere al cunoștințelor teoretice în domeniul electricității. Voiu da un exemplu întâlnit de mine: fiind vorba, odată, de branșarea unui mic motor de 110 V, 2 A la un circuit de iluminat monofazat, am calculat puterea, bineînțeles, înmulțind 2 A cu 110 V și cu factorul de putere. Cineva mi-a făcut observația: « de ce nu am înmulțit și cu 1,73, întru cât e vorba de curent trifazat ». A trebuit să recurg la mai mulți autori, ca să conving pe respectivul domn, că două fire dintr-o rețea trifazată constituiesc, pur și simplu, o fază și că la aflarea puterii unui motor monofazat coeficientul 1,73 nu se mai aplică. Nu e mai puțin adevărat însă, că nici noi electricienii nu cunoaștem mai de loc rudimentele artei miniere.

Asupra întrebării puse de d-l Prof. Budeanu, cu privire la acționarea electrică a ventilatoarelor, răspunsul este că, la noi cel puțin, se pun peste tot motoare asincrone, care sunt destul de corespunzătoare, mai ales prin faptul că se supradimensionează; au în medie în exploatare, un factor de încărcare 0,3—0,5. Sarcinile excepționale sunt suportate ușor de aceste motoare ale ventilatoarelor.

D-l Prof. C. I. Budeanu: Odată ce sunt motoare asincrone, nu mai este nici un pericol pentru că astfel de motoare au caracteristica derivație, iar nu serie.

D-l Șt. Georgescu-Gorjan: În ceea ce privește observațiunile d-lui Mayersohn asupra uneltelor percutante și, în special, asupra celor destinate să lucreze vertical, am de spus următoarele:

Se pot realiza cu ușurință unelte percutante, care să lucreze vertical — aceste maiuri, de pildă, pe care lucrătorul le mănuește cu înlesnire și a căror greutate nu o suportă el. Dar cu aceasta e cazul în abataj, unde lucrătorul trebuie să meargă cu unealta după cărbune, să lucreze deci și în sens contrar gravitației. Unui ciocan de găurit, folosit în abataj, nu-i e îngăduit să cântărească peste 15 kgr.

Există și unelte percutante electrice, având caracter de semistabilitate, care se întrebuințează mai mult în minele de potasiu. Ele sunt însă montate pe tripieduri, nu ținute în mână.

Cu tot regretul meu, ca electrician, de a vedea încă un domeniu, în care electricitatea nu poate să se impună, trebuie să spun că, în minele de huilă, ciocanele percutante de abataj sunt imposibil de înlocuit. Aceste unelte trebuiesc să aibă un volum mic, iar greutatea lor să nu treacă de 8—9 kgr., pentru a fi ușor de manipulat.

Bine înțeles că instrumentele percutante pneumatice au mari defecte, dintre care relev reculul, care, la instrumentele pur rotative nu se întâlnește.

Ar fi foarte bine să se înlocuiască perforatoarele pneumatice prin unelte similare electrice *rotative*. Pentru moment însă, repet, este o imposibilitate de a se introduce perforatoare electrice *percutante* în lucrul subteran, din cauza spațiului prea mare, pe care ele l-ar ocupa.

D-l Prof. C. I. Budeanu: Din punct de vedere practic, care sunt prescripțiile cari se aplică la noi?

D-l Șt. Georgescu-Gorjan: La noi se aplică prescripțiile germane. Acestea au fost traduse, pentru uzul nostru, tale-quala.

D-l Prof. C. I. Budeanu: Corespund ele nevoilor noastre?

D-l Șt. Georgescu-Gorjan: Corespund chiar prea mult. În multe cazuri le aplicăm în mod mai atenuat.

D-l Prof. C. I. Budeanu: Sunt prescripții speciale pentru minele de cărbuni?

D-l Șt. Georgescu-Gorjan: Sun prescripții alcătuite în special pentru minele de huilă. Există asemenea prescripții și pentru Braunkohle, adică pentru lignitul din Germania. Cele mai dezvoltate sunt, însă, bine înțelese, cele pentru minele de huilă, care au o extensiune particulară.

Sunt o sumă de paragrafe speciale, înglobate în prescripțiile generale V. D. E., însă prevăzute cu 2 ciocane încrucișate, ca semn distinctiv: acestea se aplică în particular la subteran. De altfel, în conferință, așa cum va fi publicată, am rezumat toate prescripțiile, însă nu le-am relatat verbal, pentru a nu lungi conferința peste măsură.

D-l Prof. C. I. Budeanu: Chestiunea introducerii electricității, cu aplicațiile ei, este mai simplă acolo unde întreprinderea minieră își produce singură curentul. Mai dificile sunt cazurile când electricitatea o produce o uzină urmând să o utilizeze o întreprindere minieră deosebită.

În deosebi, acolo se iese conflictul despre care vorbeam — și d-l Meyersohn și eu — adineaori.

Sunt o serie întreagă de probleme ce se pun în un astfel de caz și care se pot rezolva numai pe calea unei înțelegeri comune a lor. Astfel e vorba de dimensionarea instalațiunilor, a importanței puterii maxime a problemelor fenomenelor de scurt circuit, a factorului de putere, a menținerii tensiunii, etc.

Încă odată, mulțumim d-lui Ing. Șt. Georgescu-Gorjan pentru comunicarea sa atât de interesantă și, ne mai fiind nimeni înscris la cuvânt, declar ședința închisă.

ȘEDINȚA DE LA 7 APRILIE 1933

D-l Prof. Constantin D. Bușilă, Președintele « I. R. E. »: Institutul Român de Energie a socotit folositor să organizeze un ciclu de conferințe, privi-

toare la una din problemele care prezintă un mare interes pentru economia națională; este vorba de problema mijloacelor de tracțiune pe căile ferate, în general.

În acest scop, am rugat o serie de camarazi, cari au avut bunăvoința să-și ia angajamentul de a face câteva referate asupra diferitelor chestiuni în legătură cu această problemă.

Sistemul, pe care l'am adoptat, este acela de a se prezenta referatul de către conferențiarul respectiv și de a deschide apoi o discuțiune, care să clarifice chestiunea sub raportul obiecțiunilor ce se vor ridica.

Astăzi este prima conferință care se face asupra acestei probleme a tracțiunii pe căile ferate. După vechiul dicton: « à tout seigneur, tout honneur », începem cu tracțiunea cu aburi.

Domnul Mocearof are cuvântul pentru a face expunerea d-sale asupra progreselor realizate în locomotivele cu aburi.

D-l N. Mocearof, expune comunicarea sa cu privire la: « *Tracțiunea prin locomotive cu aburi* » ¹⁾).

D-l Prof. Constantin D. Bușilă, Președintele « I. R. E. »: Domnilor, mulțumim d-lui Mocearof, care ne-a făcut o expunere foarte interesantă asupra perfecționărilor aduse locomotivelor cu aburi.

Subiectul a fost foarte vast și recunoaștem că timpul pus la dispozițiunea d-lui Mocearof pentru dezvoltarea lui a fost prea scurt. Acum fiind ora opt și jumătate, nu mai putem avea pretențiunea să facem o discuțiune asupra acestei chestiuni. Suntem convinși că, față cu cele expuse de d-l Mocearof, și față cu oarecare observațiuni critice pe care d-sa le-a făcut, discuțiunea care ar fi urmat, ar fi fost foarte interesantă. De aceea, mă tem să propun continuarea acestei discuțiuni astăzi, pentru că unii dintre D-voastre vor fi nevoiți să plece.

Nu știm cum este mai bine să facem. Ședința viitoare, care va avea loc Luni seara, este ocupată de conferința d-lui Dinculescu. Eu socotesc că este preferabil să facem o ședință specială pentru discuțiunea asupra problemei locomotivelor cu aburi, mai cu seamă că, după ce am ascultat expunerea d-lui Mocearof, cu privire la ultimele perfecționări aduse acestor locomotive, poate că unii dintre noi vom avea timpul să cercetăm și referatul d-sale scris. Nu credem însă să putem face această ședință înainte de sfârșitul lunii.

Dacă sunteți de acord cu propunerea mea, vă rog să mă lăsați să aleg eu acea zi.

Încă odată, mulțumim d-lui Mocearof pentru foarte interesanta și documentata d-sale comunicare.

¹⁾ Textul acestei comunicări este publicat în « Buletinul I. R. E. », Anul I, No. 2, pag. 269—291.

ȘEDINȚA DE LA 10 APRILIE 1933

D-1 Prof. *Constantin D. Bușilă*, Președintele « I.R.E. »: Domnilor, continuăm ședințele de comunicări privitoare la tracțiunea pe căile ferate.

D-1 Ing. C. Dinculescu are cuvântul spre a aborda, în astăseară problema tracțiunii pe căile ferate prin locomotive Diesel.

D-1 C. *Dinculescu*, expune comunicarea sa cu privire la: « *Tracțiunea pe căile ferate prin locomotive Diesel* »¹⁾.

D-1 Prof. *Constantin D. Bușilă*, Președintele « I.R.E. »: Domnilor, mulțumim d-lui Ing. C. Dinculescu pentru interesanta comunicare, pe care ne-a făcut-o. Discuțiunea este deschisă.

D-1 Prof. *I. Ș. Gheorghiu*: Domnilor, eu aș vrea să cer o lămurire. Ași vrea să știu cum se face pornirea motoarelor Diesel la locomotivele Diesel-electrice.

D-1 C. *Dinculescu*: Toate locomotivele Diesel cu transmisie electrică sunt echipate cu baterii de acumulatori, încărcate printr'o generatrice auxiliară, care alimentează serviciile auxiliare și furnizează totodată și curentul necesar de excitațiune pentru generatricea principală.

Reglajul de tensiune și deci de efort de tracțiune se face variind curentul de excitație debitat de generatricea secundară.

Demarajul motoarelor Diesel se face punând generatricea principală să funcționeze în motor în serie, alimentat de bateria de acumulatori.

Pentru aceasta este nevoie ca, la bobinajul obișnuit de excitație, să se adauge un bobinaj special, destinat numai pentru pornire.

D-1 Prof. *I. Ș. Gheorghiu*: Tot în gol?

D-1 C. *Dinculescu*: Motorul Diesel pornește totdeauna în gol. Pe urmă se face comutarea.

D-1 Prof. *I. Ș. Gheorghiu*: Aceasta îmi face impresia a fi un inconvenient.

D-1 C. *Dinculescu*: La orice oprire de peste două minute, se oprește motorul Diesel, întru cât demarajul, în asemenea condițiuni, când motorul a funcționat până atunci, este o chestiune de 3—4—5 secunde.

În regulă generală, însă, în timpul opririlor scurte, serviciile auxiliare, rămân în funcțiune (ventilatoarele, pompele, etc.).

Așa încât, numai demarajul propriu zis al motorului Diesel trebuie făcut în momentul pornirii. După cum am spus, însă, aceasta nu durează decât cel mult cinci secunde. Este vorba de o simplă apăsare pe un buton.

D-1 Prof. *I. Ș. Gheorghiu*: Ar trebui să avem date asupra posibilităților de supra-încărcare a motoarelor Diesel pentru tracțiune. Chestiunea este în special interesantă la noi unde avem de contat cu viscolul și zăpezi mari.

¹⁾ Textul acestei comunicări este publicat în « Buletinul I.R.E. », Anul I, No. 2, pag. 292—334.

D-l C. Dinculescu: Există locomotive Diesel cu puteri normale de 1.500 cai, uniorare de 1.650 și momentan chiar de 1.750 cai. Este o simplă chestiune de construcțiune. Variațiunea de putere la ele este foarte mică, pentru că însuși motorul Diesel nu se pretează la supra-încărcare. Rezultatele practice arată că motoarele Diesel se pot supra-încărca, pentru o scurtă durată, cu cel mult 15%.

D-l Prof. I. Ș. Gheorghiu: Atunci trebuie să luăm locomotive mai puternice.

D-l C. Dinculescu: Este foarte adevărat. Dar trebuie să ținem seama de un lucru: sporirea puterii locomotivei se poate obține prin sporirea puterii motorului Diesel, sau prin sporirea numărului de motoare.

Aceasta este ușor posibil, mai ales la locomotivele cu transmisia electrică.

D-l Prof. I. Ș. Gheorghiu: Acestea nu interesează liniile de munte, locomotiva fiind prea grea.

D-l C. Dinculescu: Pe liniile de munte cu trafic mare, tracțiunea cu motoare Diesel este avantajoasă numai în ceea ce privește efortul de tracțiune, care se adaptează bine necesităților. Totuși, puterile locomotivei trebuiesc dimensionate la serviciul maxim, pe care trebuie să-l facă.

În cazul liniei Câmpina-Brașov, motoarele Diesel ar trebui să meargă supra-încărcate la regim uniorar. În asemenea condițiuni, motoarele Diesel ar avea foarte puțin șanse de durată acceptabilă. La 4—5 ani ar trebui cumpărate altele; ceea ce, firește, nu este o soluțiune.

Ar trebui în acest caz, în loc de o putere de 3.500 C.P. o locomotivă de 5.000 C.P.

D-l Prof. I. Ș. Gheorghiu: Din explicațiile date de d-l Dinculescu, asupra posibilităților de supra-încărcare, rezultă că locomotivele Diesel nu convin liniilor grele de munte, cu trafic greu de marfă, ci mai curând liniilor de câmpie, la care nu avem variații mari ale efortului de tracțiune.

D-l C. Dinculescu: Tocmai de aceea — am mai spus-o — atât aburii, cât și Dieselul și electricitatea au fiecare domeniul lor, unde sunt mai avantajoase.

În cazul special, din cauza gabaritului disponibil, motoarele Diesel sunt obligate să aibă o turație mai mare, ceea ce corespunde cu o uzură mai mare.

D-l Prof. Constantin D. Bușilă, Președintele « I.R.E. »: În situația actuală, locomotivele cu motor Diesel sunt de o mare importanță și chestiunea a fost foarte bine examinată și prezentată de către d-l Dinculescu.

În această problemă intervin și alte elemente cum este de pildă acela al politicii noastre de petrol. În toată lumea există acum supra-producție

de petrol și se caută debușeuri. De aceea, există o tendință puternică de a se întrebuința motoarele Diesel pentru tracțiune nu numai în navigație, ci și în tracțiunea terestră. În Anglia, de pildă, cu toți cărbunii ei indigeni, se folosesc motoarele Diesel pe o scară foarte întinsă și este o tendință de întrebuințare a locomotivelor cu motoare Diesel. Petroliștii, cari urmăresc politica mondială a petrolului, își pun foarte mari speranțe în introducerea consumațiunii produselor petrolifere și în noi ramuri; nu numai la scopuri domestice, cum ar fi pentru calorifere, ci se speră la o sporire mare a consumației în legătură cu introducerea combustiei produselor petrolifere pentru tracțiune, și prin urmare și la întrebuințarea motoarelor Diesel pentru tracțiune.

Introducerea locomotivelor cu motoare Diesel este de mare actualitate; și aceasta nu numai pentru anumite linii cu caracter excepțional, de mare trafic, ci și de câmpie.

D-l Prof. I. Ș. Gheorghiu: Eu aș vedea folosul acestui mod de tracțiune la trenurile foarte grele, cari merg spre Constanța în special la trenurile de petrol.

Realizarea unor trenuri foarte grele și lungi, trase de puternice locomotive Diesel, ar evita în viitor, construcția de noi conducte de petrol pe acest traseu, și căile ferate nu ar mai fi amenințate să piardă acest debușeu.

D-l Prof. Constantin D. Bușilă, Președintele « I.R.E. »: S'au făcut și se continuă a se face mari progrese în construcțiunea motoarelor Diesel pentru tracțiune. Imi amintesc că am mers, acum vreo nouă ani, cu o locomotivă Diesel în Suedia; atunci îmi făcea mai mult impresia că este vorba de a deservi numai o linie secundară. În ultimul timp însă am văzut la Sulzer o locomotivă pentru Mancuria, de 1.200 cai putere; era vorba de o locomotivă foarte interesantă și din punct de vedere practic.

S'au proiectat locomotive până la 4.000 C.P. și în o recentă vizită ce am făcut la Winterthur reprezentanții firmei Sulzer mi-au spus că se poate trece și peste 4.000 C.P.

D-l C. Dinculescu: Chestiunea aceasta, a construcțiunii de locomotive cu motor Diesel de mare putere, nu prezintă nici un fel de dificultate tehnică, în realizarea practică. Mai ales în ceea ce privește locomotivele Diesel cu transmisiune electrică, acestea sunt foarte bine puse la punct și pot fi ușor construite pentru orice puteri. Există și o experiență suficientă cu privire la toate părțile componente (motoare Diesel, generatori electrici, motoare electrice de tracțiune, etc.).

D-l Nenetu: Ar fi interesant să ne spuneți însă ceva și despre termenul general de revizuire a acestor locomotive.

D-l C. Dinculescu: Nu cunosc cifre privitoare la această revizuire. Aceste cifre intră, însă, în cheltuelile de întreținere, cari sunt mai scumpe decât ori care alt sistem.

D-l Prof. *C. I. Budeanu*: Locomotiva cu motor Diesel are, incontestabil, un mare câmp de activitate în viitor și cred că multe speranțe sunt legate în practică de această mașină. Eu cred chiar, deși sunt electrician, că de ea se leagă mai multe speranțe poate decât de o electrificare propriu-zisă.

D-l Ing. Dinculescu a scos bine în relief principalele avantaje a unei astfel de locomotive și în special: funcționarea bună, posibilitatea de folosire imediată, o mai bună utilizare, etc., etc.

Desavantajul pe care îl știm cu toții, despre care de asemenea ne-a vorbit d-l Ing. Dinculescu, este întreținerea. Asupra acestui punct nu avem însă date suficiente. Este o problemă care trebuie să fie încă studiată; fără îndoială că, în această privință, locomotiva cu motor Diesel este cu mult desavantajată față de locomotiva cu aburi și deci cu atât mai mult față de locomotiva electrică simplă.

Ni s'a spus de asemeni că experiența de până acum nu este suficientă, pentru a se exprima o părere definitivă asupra rentabilității, deși de ani de zile se folosesc asemenea locomotive. Eu bănuiesc că această chestiune a rentabilității se ține încă secretă, tocmai din cauza unor cifre nu totdeauna prea concludente.

Eu știu că, la noi, a fost o singură locomotivă Diesel. Ea a funcționat pe linia Brașov-Săcele dar a trebuit să fie schimbată după doi ani de zile. Nu știu dacă va mai fi fost și alta.

Consider deci că ar fi nevoie să se acorde, din acest punct de vedere în practica curentă o deosebită importanță chestiunii întreținerii. Administrația căilor ferate ar putea introduce câteva asemenea locomotive, pentru ca, pe baza experienței, să putem trage concluziuni practice. Am ajunge să știm precis care este situația, după cum știm de pildă, azi, care sunt avantajele și dezavantajele de întreținere, cheltuielile de investiție și alte proprietăți la tracțiunea electrică; vom ajunge la cifre precise și pentru Diesel. Pentru moment, locomotiva Diesel constituie unul din punctele asupra cărora nu suntem încă bine edificați.

În același timp nu putem neglija faptul că noi avem destui mecanici pentru motoarele Diesel, așa că, din acest punct de vedere, nu vom avea dificultăți.

Cred, însă că, studiindu-se condițiunile de funcționare și rentabilitate, locomotivele cu motoare Diesel vor ajunge să înlocuiască, în multe împrejurări, locomotiva cu aburi, care la noi predomină.

D-l *C. Dinculescu*: Țin să spun că variațiunea de tensiune nu este chiar așa de continuă, cum o arată diagrama. Variațiunea de tensiune și deci de efort de tracțiune se face în 15 sau 20 de trepte. Cifra este foarte mare față de tracțiunea obișnuită, comparată cu viteza constantă la motorul Diesel. Însă nu este vorba de o variațiune continuă.

Pentru variația efortului de tracțiune se variază curentul de excitație al generatricei principale, printr'un controlor obișnuit.

În orice caz, după informațiile pe cari le am, curentul de variat ajunge până la 80 de amperi, față de curenții de sute și de mii de amperi, pentru locomotiva de aceeași putere — de exemplu, la curent continuu, la care trebuie o foarte largă dimensionare a reostatelor plus aparatele speciale de comandă aferente.

D-l Prof. I. Ș. Gheorghiu: În calculele de cheltuieli de exploatare intră și amortizarea?

D-l C. Dinculescu: Intră, firește, și amortizarea; dar locomotiva aceasta Diesel trebuie să funcționeze numai în condiții speciale, în anumite regiuni ale Rusiei unde locomotiva Diesel este cea mai economică.

Din cauza aceasta am spus, tocmai, că rezultatele experimentărilor de până acum sunt încă insuficiente pentru a se putea face o comparație. Cauza deosebirii stă în faptul că însăși experimentările s'au făcut în condițiuni foarte diferite, iar cifrele existente provin și ele din surse foarte diferite.

D-l Prof. I. Ș. Gheorghiu: Cred că, ar fi de dorit ca Administrația C. F. R. să facă experiențe cu o locomotivă Diesel.

D-l N. Mocearof: Țin să observ că din motivele simplificării construcției și întreținerii, Căile Ferate Germane au studiat un tip de locomotivă de manevre cu motorul Diesel de 200 C.P. în doi timpi cu o transmisie din roți dințate.

De asemenea cred că pentru România care are motorina ieftină și în abundență, ar fi cazul să se introducă la căile noastre ferate locomotive de manevră cu motoare Diesel de puteri mai mari, pentru a se putea servi de ele la stațiile importante de triere a vagoanelor, după cum sunt stațiile Chitila-Triaș, Ploești-Triaș și altele.

Mă refer la o încercare de a se întrebuița un loco-tractor cu benzină de 100 C.P. pentru manevre în stația Grivița. Rezultatul a fost negativ deși automotorul avea o forță de tracțiune destul de mare, însă datorită puterii insuficiente avea o accelerație mică și provoca întârzieri mari la manevrarea garniturilor trenurilor de călători.

Conchid exprimând dezideratul de a se face încercări cu locomotiva Diesel la C. F. R., fiindcă sunt multe cazuri când s'ar putea lucra cu mult mai mare folos cu această locomotivă decât cu locomotiva cu aburi.

D-l C. Dinculescu: Este foarte adevărat că se introduc și motoare în 2 timpi. Însă, în momentul de față, construcția cea mai răspândită este motorul în 4 timpi. Aceasta se datorește, în mare parte, tendinței fabricilor constructoare, de a permite întrebuițarea unui combustibil cu o greutate specifică mai mare.

Unii se plâng din cauza combustibilului prețios, motorina, când se poate construi motorul ca să consume păcură. Este o diferență de preț, ca de la simplu la de patru ori mai mult.

Or, tocmai motorul în patru timpuri se comportă mai bine la combustiuinea cu păcură, rezultatele obținute arătând că motorul în patru timpi funcționează mai regulat. Trebuie să ținem seama, apoi, că, în exploatarea maritimă unde se utilizează motoare Diesel în 2 timpi arzând păcură, funcționarea se face, de multe ori zile întregi, într'un regim absolut uniform, care nu se poate compara cu regimul extrem de variat și de aspru din cazul tracțiunii.

D-l G. Petrescu: Ași avea de făcut în primul rând o remarcă în legătură cu cele spuse de d-l Prof. Budeanu și anume, că unul din avantajele sistemului Diesel-electric este că ar fi singurul sistem care permite obținerea unei tensiuni de alimentare variabile, după necesitățile motorului de tracțiune.

Trebuie observat însă că și tracțiunea electrică propriu zisă, în sistemele cu curent alternativ, permite în mod destul de economic obținerea unei tensiuni variabile la motor cu ajutorul unui transformator reglabil. Eu cred însă că tensiunea variabilă după nevoile motorului deși oferă și în teorie o soluție foarte elegantă, nu prezintă în practică un avantaj prea mare care să poată fi avut în vedere alături de celelalte avantaje sau dezavantaje principale ale sistemului de tracțiune cu motoare Diesel.

Ași avea de asemenea de făcut o remarcă în legătură cu afirmația făcută de d-l Dinculescu, că și tracțiunea electrică conduce la cheltuieli de primă investiție mai mari.

Este adevărat că cel puțin în principiu lucru pare să fie așa. Sunt însă cazuri speciale mai ales pentru liniile cu pante mari, în care tracțiunea cu aburi prin caracteristicile ei se găsește în condițiuni atât de desavantajoase, încât poate conduce nu numai la cheltuieli de exploatare mai mari dar și la investiții mai mari.

Aceasta este și cazul liniei Câmpina-Brașov la care deși valoarea instalațiunilor complete pentru tracțiunea electrică inclusiv locomotivele, nu depășește 500 milioane lei, costul inițial al locomotivelor cu aburi care deservește această linie considerate că ar fi fabricate în țară, depășește 600 milioane, fără a se lua în considerație costul instalațiilor fixe de alimentare cu apă și combustibil.

D-l Prof. C. I. Budeanu: Sunt de acord cu cele spuse de d-l Ing. Petrescu.

Totuși, locomotiva cu motor Diesel realizează posibilități de funcționare, sub tensiuni variabile și în curent continuu, realizându-se astfel o juxtapunere a proprietăților curentului continuu în tracțiune cu facilitatea variației de tensiune. Căci orice s'ar spune motorul de curent continuu e mai propice tracțiunii. El ne dă un randement mai bun pentru aceleași valori și incontestabil că are caracteristici mai pronunțate de tracțiune. Ca dovadă că toate locomotivele Diesel sunt amenajate în curent continuu.

D-l C. Dinculescu: S'a vorbit de cheltuielile de amortizare. Să nu uităm că acestea ar fi compensate de faptul că locomotiva Diesel face

servicii cât trei locomotive cu aburi. În asemenea condițiuni, cheltuielile de combustibil trec pe planul al doilea.

O voce: Pentru România este, în tot cazul, mai prudent să ne folosim de experiența altora!

D-l N. Mocearof: Date statistice sunt destule. S'au făcut experiențe de lungă durată la Căile Ferate Suedeze.

Acolo s'au întrebuințat loco-tractoare cu motoare Diesel de 300 C.P., modelul Atlas cu 550 rotații pe minut.

Din datele statistice referitoare la aceste loco-tractoare rezultă că întreținerea și reparația lor este mai ieftină decât a locomotivelor cu aburi.

În ceea ce privește costul combustibilului pentru locomotivele Diesel în curând va deveni foarte ieftin, de oarece s'au făcut deja experiențe, cu rezultat satisfăcător, arzându-se păcură în loc de motorină.

D-l Prof. I. Ș. Gheorghiu: Să-mi dați voie să fac o remarcă și să exprim o dorință.

Este, fără îndoială, foarte interesant ca administrația căilor ferate, mai ales într-o țară ca a noastră, bogată în petrol, să facă încercări cu locomotive Diesel. Aceasta îmi sugerează, însă, o altă idee.

Locomotiva Diesel este un client sigur pentru industria de petrol pentru că ea nu poate arde altceva decât produsul petrolifer.

Societățile petrolifere atât de doritoare, și cu drept cuvânt, de a-și plasa produsul lor la căile ferate, ar putea înlesni promovarea acestei idei oferind căilor ferate o locomotivă Diesel spre încercare.

D-l C. Dinculescu: Vreau să adaug câteva cuvinte în ceea ce privește chestiunea automotoarelor.

În lucrările de pregătire ale congresului din Cairo, există o secțiune specială pentru automotoare. În buletinul, care s'a publicat, există foarte multe date statistice. Însă, pentru că această parte intră în cadrul problemei automotoarelor, indiferent de puterea lor, nu m'am servit de aceste cifre în conferința mea.

Am găsit acolo cifre cari variază *dela simplu la triplu* pentru cheltuielile totale de exploatare pe tona kilometrică remorcată. Rezultatele sunt adunate de pe toată suprafața pământului, de aceea ele sunt foarte diferite.

D-l Prof. Constantin D. Bușilă, Președintele « I. R. E. »: Chestiunea automotoarelor o va desvolta d-l Șt. Em. Miclescu, în ședința viitoare, care va avea loc la 21 Aprilie, la 6¹/₂ p. m.

Acum fiind orele 11 și un sfert, socot că este o oră destul de cuviincioasă, ca să mergem acasă.

Încă odată, mulțumim d-lui Ing. C. Dinculescu pentru frumoasa sa comunicare, precum și tuturor acelor, cari au participat la discuția care a urmat.

ȘEDINȚA DE LA 21 APRILIE 1933

D-l Prof. *Constantin D. Bușilă*, Președintele « I. R. E. »: Domnilor, urmând ciclul de comunicări, început acum câteva ședințe, d-l Șt. Em. Miclescu ne va întreține astăzi asupra automotoarelor la căile ferate.

D-l Miclescu are cuvântul.

D-l Șt. Em. *Miclescu*, expune comunicarea sa: « *Vagoane automotoare pe căi ferate* » ¹⁾).

D-l Prof. *Constantin D. Bușilă*, Președintele « I. R. E. »: Domnilor, țin să mulțumesc d-lui Miclescu pentru frumoasa, interesanta și completa expunere pe care ne-a făcut-o cu privire la întrebuințarea automotoarelor pe liniile de căi ferate. De altfel, d-sa nu a făcut decât să confirme prevederile ce le-am avut, atunci când am făcut apel la d-sa, ca să trateze acest subiect, întrucât știam că d-sa este unul din cei mai buni cunoscători ai problemei automotoarelor.

Orele fiind însă înaintate, v'ași face propunerea ca în ședința viitoare, care rămâne liberă în urma amânării comunicării cu privire la locomotivele cu acumulatori electrici și pe care am destinat-o pentru discuția comunicării făcută de către d-l Mocearof, cu privire la locomotivele cu aburi, — să facem și discuțiunea asupra comunicării de azi.

(Propunerea se aprobă).

D-l Prof. *Constantin D. Bușilă*, Președintele « I. R. E. »: Rugăm foarte mult pe toți acei, cari au ascultat azi interesanta comunicare a d-lui Miclescu, să ia parte la discuția care va avea loc Lunea viitoare, când se va face discuție contradictorie atât asupra acestei comunicări, cât și asupra aceleia făcută de d-l Mocearof.

Viitoarea ședință de comunicări va avea loc Luni 24 Aprilie, la ora 18 și 30, când d-l Ing. D. Șerbescu va face comunicarea sa cu privire la, locomotiva electrică din punct de vedere tehnic.

ȘEDINȚA DE LA 21 APRILIE 1933

D-l Prof. *Constantin D. Bușilă*, Președintele « I. R. E. »: Domnilor, în ciclul de comunicări asupra tracțiunii pe căile ferate, am avut prilejul să ascultăm, până acum, trei conferințe; toate trei se referau la tracțiunea cu sisteme mecanice. Prima conferință a fost a d-lui Mocearof, asupra progreselor noi la ultimele tipuri de locomotive cu aburi; a doua a d-lui Dinculescu, cu privire la aplicarea motorului Diesel la tracțiunea pe căile ferate; iar în ședința trecută d-l Miclescu ne-a vorbit despre foarte interesanta chestiune a automotoarelor.

¹⁾ Textul acestei comunicări este publicat în « Buletinul I. R. E. », Anul I, No. 2, pag. 335—432.

Toate aceste trei probleme sunt de foarte mare actualitate; nu se poate spune că un sistem sau altul este mai interesant, fiecare dintre ele având câmpul ei de aplicațiune.

După conferințele d-lor Mocearof și Miclescu nu s'a putut face discuție contradictorie, orele fiind prea înaintate; a rămas deci ca discuția să se facă în o altă ședință; profităm deci de ședința de azi când conferențiarul, d-l Fournaraki, lipsește din țară, spre a se face aceste discuții cu privire la conferințele amintite.

Urmează să decidem dacă discuția trebuie făcută separat asupra celor două comunicări: « *Tracțiunea prin locomotive cu aburi* » și « *Vagoane automotoare pe căi ferate*¹⁾ », sau să le discutăm pe amândouă împreună.

Voci: Împreună.

D-l Prof. *Constantin D. Bușilă*, Președintele « I.R.E. »: Discuțiunea este deschisă. Cred că cel mai bine este să discutăm chestiunea în ansamblul ei, fiecare orator putând prezenta observațiile sale asupra ambelor chestiuni, rămânând ca la urmă conferențiarul să aibă cuvântul în replică, fiecare la chestiunea sa.

D-l Prof. *Gr. Stratilescu*: Domnilor, voi prezenta câteva observațiuni asupra comunicării pe care ne-a făcut-o d-l Ing. Mocearof asupra locomotivei cu aburi. Mă voiu mărgini la scurte observațiuni.

D-sa ne-a vorbit în primul rând despre locomotiva cu turbină, care s'ar prezenta ca o primă perfecționare. De sigur că locomotiva cu turbină, grație faptului că putem întrebuița condensațiunea, unită și cu faptul supraîncălzirii, ne dă o serie întreagă de avantajii termice și termodinamice și utilizarea internă va da, fără îndoială, un randament mai bun.

Însă presiunea și supraîncălzirea trebuie să fie suficiente, și avantajile nu vor fi însemnate decât dacă avem și o condensatie destul de bună. Supraîncălzirea poate să meargă până la 350 sau 400° C. La locomotivele cu turbină ea poate chiar să treacă de aceste temperaturi, căci la acestea nu sunt uleiuri, care să fie jenate de o temperatură mare.

Condensatorul are însă inconveniente mari, căci este voluminos, el trebuind să fie un condensator de suprafață. Primul inconvenient al locomotivei cu turbină este această necesitate de a întrebuița condensatori cu volum mare și cu complicații însemnate.

Mai avem însă și un alt inconvenient: reducerea vitezei. Viteza turbinelor este una, iar viteza locomotivelor este alta. De aci rezultă o altă complicație. Mai avem pe urmă și chestiunea demarajului, care reprezintă și ea o dificultate.

Altă dificultate este mersul îndărăt: turbina nu merge decât într'un fel; deci dispozițiuni speciale pentru mersul îndărăt.

¹⁾ Textul acestor două comunicări este publicat în « Buletinul I.R.E. » Anul I, No. 2, pag. 269—291; 335—432.

Mai avem și chestiunea tirajului, care la locomotivele obișnuite se face prin aburi de emisiune. La turbină avem condensatori, deci nu avem aburi de emisiune.

Mai este în fine și chestiunea că un randament cu adevărat bun nu se obține la acest fel de locomotive decât la un anumit regim; de îndată ce regimul este un altul, randamentul se micșorează.

Putem deci să spunem că locomotivele cu turbină pot da un randament bun, însă au și inconveniente foarte mari:

Condensatorul foarte voluminos; complicațiile construcției locomotivei în totalul ei sunt extreme, și, după cum ați văzut din proiecțiile date de d-l Mocearof, țevăria, e și ea foarte complicată. Toate acestea fac ca locomotiva aceasta, foarte interesantă, de sigur, din punct de vedere tehnic, pentru că ea rezolvă în mod ingenios o mulțime de dificultăți, să nu fie, după părerea mea, potrivită pentru căile ferate. Părerea mea este deci că locomotiva aceasta nu ne poate interesa, din punct de vedere practic, pentru căile noastre ferate.

Ași putea să adaug că turbina Ljungström a fost construită, sau în orice caz comandată în urmă și fără condensatiune. S'au construit de asemenea și locomotive prezintând o combinație de turbină și pistoane, cum a fost locomotiva Henschell-Zölly, în care locomotiva e cu cilindri, iar tenderul e motor având pe dânsul o turbină alimentată cu aburii de emisiune dela cilindri. Nu știm însă ce rezultate au dat toate acestea: nu știm nici dacă ele au fost toate terminate ca construcție și dacă au fost puse în serviciu.

Printre locomotivele despre care a vorbit d-l Morcearof, mult mai interesante ne par, pentru noi, cele cu presiune mare. Acestea se prezintă sub o formă deosebită. Și aci avantajile pot fi foarte mari. Acestea decurg din faptul presiunii mari unite cu supraîncălzirea chiar dacă nu e condensatiune. Se pot reduce astfel o mulțime din pierderile, care se produc în interior. Trebuie să observăm însă un lucru: la asemenea presiuni și în asemenea condițiuni, putem avea în interior pierderi prin scăpări, la care se adaugă pierderile prin frecări interne. Acțiunea pereților este aci alta decât la locomotivele obișnuite. La locomotivele obișnuite este foarte important faptul că avem pierderi prin condensatiuni pe pereții cilindrilor, care pot să atingă valori mari. În interiorul mașinilor cu piston, cu presiune mare și cu supraîncălzire mare, lucrurile nu se mai produc ca la celelalte, rezultatul poate fi un randament mult sporit însă cu condițiunea ca să avem nu numai o presiune sporită ci și o supraîncălzire mai mare.

E necesar atunci ca să se facă anumite modificări, anumite adaptări, corecțiuni, ca să zic așa. Dacă se ridică numai presiunea, fără a ridica și temperatura, adică fără a se spori supraîncălzirea și, dacă destindem aburul până la presiune care este cam de 1,2 kg, mai avem aburi saturați, dar uscați; avem un randament de sigur ameliorat, dar nu prea mult.

Dacă destindem însă mai mult, randamentul nu mai este așa de bun, căci aburii nu mai rămân la finele destinderii uscați ci umezi și aburii umezi au desavantajul că produc pierderi prin condensățiune pe pereții cilindrilor. De altfel aburii umezi au mare inconvenient și la turbine, căci produc eroziuni ale paletelor din interiorul turbinelor. Pentru a se evita ca aburii să ajungă a fi umezi prin destindere, se poate produce, prin dispozițiuni potrivite, o supraîncălzire a aburului în timpul destinderii, o complicațiune pe de o parte și o modificare pe de alta, a condițiunilor în care lucrează aburii în cilindri. Destinderea aburilor e în asemenea condițiuni cu totul alta decât adiabatică, ciclul după care lucrează aburii altul decât în condițiunile obișnuite.

Randamentul aburilor de înaltă presiune se sporește considerabil întrebuițându-se în același timp și supraîncălzirea lor. Această supraîncălzire nu poate fi însă prea considerabilă, pentru că necesită uleiuri de uns speciale și pentru că și rezistența materialelor întrebuițată obișnuit în construcțiunea acestor părți a locomotivei poate fi micșorată. De obicei nu se trece de vreo 400° C.

Cu aburii supraîncălziți s'a căutat uneori a se limita destinderea și a se sustrage o parte din aburi în timpul destinderii pentru ca să fie întrebuițați în un scop oarecare, de exemplu pentru preîncălzirea apei de alimentare, cum sunt de ex. injectoarele cu aburi de emisiune Metcalfe. Toate acestea însă necesită dispozițiuni complicate, uneori grele, destul de costisitoare și de o întreținere dificilă.

De aceea locomotivele cu înaltă presiune nu pot fi decât de o construcțiune complicată, de o funcționare mai delicată, și grele, — deci cu inconveniente serioase. Iar pentru a face posibilă producerea aburilor de înaltă presiune, trebuie a se construi căldări foarte grele, dacă se păstrează construcția obișnuită, sau a se întrebuița căldări multitubulare (cu circulațiunea apei prin tuburi) cum sunt de ex. căldările Yarrow, sau căldări de alte construcțiuni speciale, complicate și costisitoare.

Căldările cu tuburi în care circulă apa nu dau rezultate bune: se încrustează în interior, curățirea încrustațiunilor e foarte dificilă; pe lângă acestea trebuesc neconținut curățate de fum în exterior. Ele sunt inferioare ca randament căldărilor obișnuite de locomotive.

Pentru toate aceste considerațiuni, cred că nici aceste locomotive — deși sunt foarte interesante pentru tehnicieni — nu constituie azi, cel puțin, o soluție care să convină pentru căile noastre ferate; de aceea eu nu cred ca ele să prezinte, pentru moment, un interes practic pentru noi. Singurele locomotivele cu presiune până la 20 kg. timbru, — poate chiar și ceva mai mult, — în special locomotivele franceze de tipul « Mountain » ne par de un interes actual și credem că e bine să le dăm o atențiune specială, în vederea adoptării lor și la căile noastre ferate.

Celelalte lucruri pe cari le-a relevat d-l Mocearof în conferința sa sunt toate foarte interesante și actuale și cred că este bine ca la căile ferate asemenea chestiuni să fie urmărite cu interes.

Astfel d-l Mocearof ne-a vorbit de unele perfecționări realizate pe locomotivele C.F.R. cum este *sporirea supraîncălzirii aburilor*. Acesta este un lucru destul de bun. Se poate ridica temperatura cu nouile dispozițiuni până la 425 și 440°. Eu cred că este cam mult: cred că nu ar trebui să se depășească 400° C.

Mai este apoi *preîncălzirea apei de alimentare*. Și această preîncălzire este foarte interesantă și asigură oarecari avantagii și economii, deși nu prea mari. Dar la sume însemnate la exploatarea foarte mari, chiar și economiile de 5 sau 6% pot să cifreze cu milioanele. Toată chestiunea este însă cum obținem acest rezultat.

Această preîncălzire se obține cu aparate speciale de preîncălzire. Sunt atâtea sisteme, unele încercate și înainte de război de noi. Acum vedem altele, care însă și ele sunt cu complicații și reprezintă o greutate mare pe locomotivă, ceea ce trebuie considerat, căci greutatea pe osii nu trebuie să întrecă o anumită limită.

Aceste aparate ne par deci încă dubioase, mai ales că este atât de sigur că ele sunt prea folositoare.

Se întrebuințează însă injectoare cu aburi de emisiune Metcalfe care și ele produc o oarecare încălzire a apei și întrebuințează un abur care era pierdut. Acestea sunt de o utilizare mult mai bună și sunt simple și ușoare.

D-voastre știți, că acum vreo patru ani, s'au făcut încercări foarte amănunțite, în special în Italia, cu aparate de preîncălzirea apei de alimentare, încercări care au fost descrise în amănunt în reviste. Incercările au durat câțiva ani. În cursul lor s'a ținut seama cu minuțiozitate extremă de toate condițiunile de cheltuielile suplimentare, de investiții, etc.; s'a ținut seamă până și de pierderile produse prin imobilizarea locomotivelor în caz de defectare.

S'a ajuns la concluzia că diferitele sisteme de preîncălzire a apei de alimentare a locomotivei nu realizează prea mari economii și că sunt toate cam echivalente. Sistemele care întrebuințează injectoare cu aburi de emisiune prezintă totuși un interes mai mare și sunt și mult mai ușoare, ceea ce contează mult. Ele sunt simple și de o întrebuințare ușoară.

Putem aminti că s'a întâmplat, la administrația unor căi ferate care avea multe preîncălzitoare, că a venit un ger subit și mai bine de un sfert din ele au crăpat. Nu a fost numai paguba aceasta, dar au fost imobilizate și locomotivele, ceea ce este mult mai important și mai grav.

O altă chestiune e *preîncălzirea aerului de combustie*. Și ea e încă nu deajuns studiată. S'au propus diferite sisteme. Unele din ele comportă instalațiuni greoaie, cum este cea de sistemul Ljungström așezată în cenușar. Această chestiune a preîncălzirii aerului ne pare că are mai puțin șanse de reușită.

D-l Mocearof ne vorbește apoi de *fumivoarele Pyram*. Această chestiune a fumivoarității prezintă un interes deosebit și a preocupat pe constructori întotdeauna. Fumivoarele s'au întrebuințat foarte mult, au

existat un număr considerabil de sisteme. Pyram este mai deosebit, cu niște pânze de aburi cari țâșnesc în focar. Se pare că dă rezultate bune. Este posibil. E, de sigur, un dispozitiv mai bun decât altele din trecut.

Sunt însă și aci lucruri care cer să fie experimentate mai îndelungat, înainte de a ne putea pronunța. E în special de văzut dacă acele duze din care țâșnește aburul nu se uzează foarte repede.

D-l Mocearof ne-a mai vorbit și de *distribuțiile cu supape*. Și acestea sunt foarte bune, de sigur. Supapele sunt foarte interesante pentru distribuție. Se suprimă, întrebuițându-se supape, fiecare dintre saltar și oglinda lui, care consumă putere; se micșorează laminarea aburului, se micșorează spațiile moarte cari sunt considerabile la distribuțiile cu saltare. Realmente ele sunt bune, sunt recomandabile.

Marele lor inconvenient este că în forma lor veche nu conveniau la viteze mari, cu care nu se potrivește masa lor importantă. Am comunicat deja d-lui Balș aceste obiecțiuni și d-sa mi-a spus că exemplarele în încercare azi la căile noastre ferate se comportă foarte bine, fiindcă sunt făcute din metale foarte ușoare.

Dacă într'adevăr se găsesc metale foarte ușoare, care să fie foarte durabile din toate punctele de vedere și să nu fie nici prea scumpe, aceasta poate să fie un motiv serios pentru întrebuițarea de supape pentru distribuție.

D-l Mocearof ne-a mai vorbit de acele *locomotive noui* luate acum în studiu de tipurile 1-5-1 și 2-4-1. Sunt locomotive foarte puternice, cari se găsesc în condițiuni foarte bune. Recunosc, fără a mai intra în amănunte, că sunt foarte interesante și pot fi foarte folositoare.

D-l Mocearof ne-a mai vorbit însă și de chestiunea *arderii păcurii pure*. Dacă înțeleg bine, aceasta ar însemna să se ardă numai păcură. Aci nu mă unesc cu d-sa.

Aceste lucruri le-am încercat noi de mult și rezultatele nu au fost bune. Se introduc totdeauna curenți de aer rece în interiorul focarelor cari produc contracțiuni vătămătoare, în special la țevi, ceea ce este un mare inconvenient.

De sigur că acum se vor fi făcut ameliorări. Eu rămân însă cam sceptic față de această chestiune. Întrebuițarea numai a păcurii, fără a se adăuga și un combustibil solid pe grătar este un sistem în al cărui succes nu cred.

Dar nu sunt partizanul acestui sistem și din alte motive, care au fost relevate de mine și cu alte ocaziuni. Eu cred că nu ar trebui să se ardă păcura. Petrolul este un produs prea bogat, conținând în ele elemente de prea mare valoare, ca să o ardem în focarele de locomotivă, sau altele.

Natural, poți face foc în sobă și cu palisandru sau mahon căci și aceste esențe de lemn dau căldură. Dar nu este păcat să le arzi în sobă? Același lucru ni se pare cu păcura, oricât de eftină este ea azi; mai ales, că păcura este un produs național al nostru de care, după cât se pare, nu dispunem în cantități prea mari. Cărbuni, în schimb, avem foarte mulți.

De aceea nu mă unesc cu părerea d-lui Mocearof în privința arderii păcurii pure și părăsirea cărbunilor, ceea ce duce la consumațiuni considerabile de păcură, pe lângă că necesită instalațiuni, în special de aprovizionare, mari și costisitoare.

În toate privințele trebuie de sigur să se caute adoptarea a cât mai multe perfecționări la locomotive. Cu o condiție: ca locomotiva să rămână o unealtă robustă și simplă pentru că ea lucrează de multe ori în condițiuni foarte grele și nu poate fi condusă de un personal prea superior și instruit. Ea trebuie să fie condusă de mecanici, cari sunt oameni de o cultură mijlocie și în a căror atenție nu trebuie lăsate lucruri prea multe și prea delicate. Locomotiva trebuie deci să fie robustă ca construcție, simplă la întrebuințare, de o întreținere ușoară și de o mare siguranță de nederanjare. Când se defectează o locomotivă, chiar dacă au rezultat mari avantaje ca randament prin înzestrarea ei cu aparate foarte complicate și savante, dar de o funcționare delicată, toată economia se duce. Locomotiva este imobilizată și ea poate imobiliza și trenul. Aceasta este un foarte mare inconvenient.

Dezideratul exprimat de d-l Mocearof la urmă, privitor la *vagonul dinamometric*, se înțelege, că este foarte frumos. Pot să spun că de mult a fost visul nostru al tuturor să avem un asemenea vagon. Înainte de războiu nu puteam să ne gândim la așa ceva, fiindcă era scump și noi eram obligați să facem economii.

În această ordine de idei reamintesc o vorbă a fostului meu șef, regretatul Director Th. Dragu, care, când vedea câteodată prea mult entuziasm din partea celor tineri, pentru lucruri noi, spunea: noi suntem o țară săracă; să nu ne lansăm în prea multe lucruri de inovațiuni costisitoare. Să așteptăm mai bine ca ele să se confirme prin experiența altora și noi le vom adopta după aceea.

Ni se pare că acest sfat înțelept se mai potrivește și astăzi, deși azi suntem mult mai bogați; avem mai multe resurse, dar trecem prin timpuri foarte grele și avem încă multe de făcut, și sfatul mai poate să fie de folos. Suntem bucuroși că toate aceste interesante experiențe cu turbine, cu locomotive cu presiune înaltă, etc. au fost făcute cu cheltuiala altor țări și nu de noi; vom adopta și noi ceea ce se va fi confirmat în mod complet de experiență ca bun și practic.

Trec acum la comunicarea d-lui Ing. Șt. Em. Miculescu, foarte interesantă și ea. Nu ași avea de făcut obiecțiuni. Sunt lucruri foarte bine arătate. Ași vrea să insist însă asupra părții în care d-sa spune că între un vagon automotor și un tren ușor, condus de o locomotivă, nu ar fi deosebire de cheltuială. Eu mă îndoiesc ca lucrurile să fie chiar așa.

Natural, trebuiesc făcute experiențe comparative.

Ași putea să vă amintesc cum s'au întrebuințat, acum mai bine de 40 ani, întâiu în Belgia și pe urmă în Franța, așa numitele « *trains légere* », compuse dintr'o locomotivă cu unul sau două vagoane, — pe urmă s'a

venit și la combinarea unei locomotive cu vagon, — cu personal redus; dar încercarea a fost părăsită.

Cu puțin înainte de războiu, șeful meu, regretatul Director *Th. Dragu*, m'a luat într'un rând în Bavaria spre a vedea niște locomotive foarte interesante, care să conducă trenuri ușoare, cu mare economie.

Am fost, le-am văzut și ne-am plimbat cu ele. Deserveau niște linii mici, secundare. Noi nu le-am adoptat. Mai târziu s'a văzut că nu erau așa de avantajoase. De aceea eu cred că trenurile mici cu locomotive mici, nu pot înlocui automotoarele.

În ceea ce privește însă diferitele sisteme de *vagoane automotoare*, pe care d-l Miclescu ni le-a prezentat atât de interesant, regret că d-sa a tăiat unele părți din expunerea sa, din lipsă de timp. D-sa ne-ar fi vorbit poate acolo de dificultățile pe care le întâmpină automotoarele. Demarajul este o dificultate; variațiunile de efort rezultând în diferențele de rampă și pantă, de rezistență, la tracțiune, sunt altele. D-sa ne-ar fi arătat, cum se rezolvă aceste dificultăți. Sunt o sumă de lucruri foarte interesante, asupra cărora d-sa ne-ar fi putut da documentarea necesară.

Noi cunoaștem aceste dificultăți, dar nu suntem în curent cu modul cum ele s'au prezentat la diferite sisteme și cum au fost rezolvate. Poate că d-l Miclescu ne-ar fi vorbit și de convertorul Constantinescu, care ne interesează atât de mult și din punctul de vedere al tehnicii românești. S'a vorbit peste tot de invenția aceasta ca de un lucru minunat și astăzi nu mai știm cum stă această chestiune. Am auzit că convertorul ar face zgomot asurzitor; alții mi-au spus că nu este adevărat și că aceasta este o afirmație pornită din invidie. Alții spun că nu se comportă bine materialul, că efortul enorm distruge materialul. D-l Miclescu, care cunoaște atât de bine chestiunea automotoarelor ne-ar fi putut poate da toate aceste informațiuni. Cred că toate lămuririle acestea ar fi fost foarte interesante și folositoare, cu atât mai mult cu cât toți ne interesăm de reușita acestei invențiuni a unui inginer român.

D-l *Th. Balș*: Domnilor, eu voi adăuga numai câteva cuvinte cu privire la locomotivele cu turbină.

În adevăr, una din marile slăbiciuni ale acestei locomotive este că ea este lipsită de una din cele mai minunate calități ale locomotivei cu piston, fără condensator. La aceasta din urmă se proporționează în mod automatic producțiunea de aburi cu efortul locomotivei, adică aceasta se face fără intervenția personalului. La locomotiva cu turbină, aburul merge la condensator și această proporționare nu mai există.

De aceea era de prevăzut că va fi nevoie de o intervenție destul de deasă a personalului pentru a proporționa viteza turbi-ventilatorului, care produce tirajul, cu efortul cerut mașinei.

Lucrul acesta a fost confirmat la congresul internațional de căi ferate dela Madrid din 1930, de către d-l Prof. Nordmann, dela Reichsbahn, care la o întrebare a mea, a confirmat că la încercările cu locomotive cu

turbină, deși au întrebuințat personalul cel mai ales, în afară de mecanici și fochiști fiind pe mașină și ingineri, totuși s'a văzut că asigurarea regularității producției aburului a prezentat dificultăți.

De aceea a trebuit să se ajungă la utilizarea de aparate automate, care să înlocuiască intervenția fochistului. Până acum nu cred că s'a ajuns la ceva destul de satisfăcător.

Pe de altă parte și experiențele făcute în Anglia cu locomotivele cu turbină a ajuns cam la același rezultat: aceste locomotive sunt foarte bune atâta timp cât lucrează la regim constant, adică pe un profil mai mult sau mai puțin egal. Însă imediat ce linia este accidentată avantajii scad.

La locomotiva Ljungström ar mai fi un punct discutabil și anume faptul că organele de propulsie sunt plasate pe tenderul mașinii. Acest mod de construcție pare oarecum contrariu ideilor cari au dominat până acum, relativ la stabilitatea vehiculelor circulând cu viteze mari la treceri prin curbe. În general regulamentele, cel german de pildă, limitează viteza când un vehicul este împins, în loc ca locomotiva să atace prima calea. Bine înțeles că aceasta este important mai ales pentru viteze mari.

Pentru viteze mici problema pierde din importanță. De altfel se poate obiecta că deseori în tracțiunea electrică automotorul electric împinge vehiculele, astfel că cheștiunea poate nu prezintă importanța ce i se atribuia până acum.

Și pentru tracțiunea cu aburi avem exemplul, pentru viteze mici, liniilor suburbane din Viena.

Acolo sunt mici trenuri locale, formate dintr'o locomotivă tender plasată la mijlocul trenului, în dreapta și stânga, două vagoane de călători. Ele circulă pe distanțe de 30—40 km. de Viena fără a avea nevoie de manevră la terminus. Nu au fost semnalate dificultăți. Trenurile acestea circulă cu viteze mici, de 35—40 km. pe oră.

În afară de aceasta, cum semnală și d-l Prof. Stratilescu, condensatorul este un organ greu și mai ales scump. Se pare că trebuie să mai așteptăm înainte de a putea emite o opinie definitivă. Dar este sigur că locomotiva cu turbină are și avantajii ei, și în special are un demaraj foarte bun, și un mers liniștit.

În ce privește locomotiva cu presiune înaltă, se pare că acolo este mai mult de așteptat.

În circuitele de producere a acestui abur se întrebuințează, în general, apă detartrată. La o întrebare a mea la Congresul dela Madrid mi s'a răspuns că nu s'au produs dificultăți de întreținere, deși sunt foarte multe îmbinări de tuburi.

În direcția aceasta a locomotivelor cu presiune înaltă cred că trebuie urmărită cheștiunea cu interes. Experiențele cari se fac în Franța și Germania cu locomotive cu 60 de atmosfere vor aduce de sigur multe precizări în această cheștiune.

La locomotiva Winterthur știu că au fost la început unele dificultăți cu tirajul. În general era greu de menținut presiunea. De atunci s'au adus însă modificări și ameliorări.

Locomotiva Winterthur prezintă și ea părți foarte interesante. Constructorul, care s'a ocupat mult de mașini electrice, a avut curajul să introducă și la locomotiva cu aburi lucruri pe care constructorii de locomotive cu aburi nu le aplicau, în special angrenajele. Constructorul a utilizat aci, o mașină cu aburi cu viteză mare, transmisiunea mișcării la roți făcându-se prin intermediul unei osii oarbe.

Pot să spun că locomotive cu presiune semi-înaltă, până la 60 atm., merită toată atențiunea. Ce va fi cu celelalte, cu 120 și 225 atm., rămâne de văzut.

În privința celorlalte ameliorări aduse locomotivelor de tip clasic, d-l Prof. Stratilescu a relevat foarte bine punctele atinse de d-l Mocearof.

Țin să mai spun, cu privire la normalizarea tipurilor de locomotive dela noi, că încă de acum doi ani d-l General Ionescu, Directorul General C.F.R. de atunci, ne-a însărcinat cu studiul acestei normalizări.

Am fost atunci la fabrica Borsig din Berlin, care studiasă cu Reichsbahnen normalizarea locomotivelor germane, în scop de a ne documenta în această chestiune. Bine înțeles, că, cu această ocazie, am avut intenția să introducem și cât mai multe din perfecționările care și-au făcut dovadă la alte administrații că sunt bune.

Sunt de acord cu d-l Prof. Stratilescu asupra faptului că mai ales în timpurile actuale nu ne putem permite noi luxul de a face experiențe, care, câte-odată, sunt foarte costisitoare, ci că trebuie să ne folosim cât mai mult de experiența administrațiilor mai bogate decât noi. Mă grăbesc să adaug că aceasta nu trebuie înțeles în niciun caz în sensul de a nu favoriza încercări judecate ca prezintă interes și pornite din inițiative ce consider dimpotrivă, că trebuiesc încurajate.

Se studiază deci și la noi normalizarea. Locomotivele cu aburi ce s'ar comanda în viitor, ar urma să fie împărțite în trei mari clase, după greutatea pe osii.

Prima ar fi clasa de locomotive grele, care ar avea de ex. 18 tone pe osie. A doua clasă ar fi de locomotive mai ușoare, care ar avea circa 15 tone pe osie. Ar urma apoi clasa locomotivelor ușoare cu greutate de 11 sau 12 tone pe osie. În fiecare din aceste grupuri mari, — cu excepția ultimei, pentru trenurile ușoare — ar fi categorii deosebite: locomotive pentru trenurile rapide, pentru trenurile de persoane, pentru cele de marfă.

În interiorul fiecărei clase, s'ar căuta să fie cât mai multe piese comune. Căldările să fie absolut egale, cu toate armăturile și aparatura. În limitele posibilului, s'ar căuta ca tot ce poate să fie comun, să fie comun.

Acest program nu a putut să fie până acum adus la îndeplinire. Remarc că totuși am intrat oarecum pe calea aceasta, căci locomotivele de

tipurile *P8* și *G10* (seriile 230.000 și 50.000) au toate căldări în general identice.

În tot cazul, pentru că normalizarea integrală poate să mai întârzie, căutăm de pe acum să introducem cât mai multe din perfecționările care și-au făcut probele la alte administrații la locomotivele noi ce comandăm. Deja la comanda de locomotive *P8* care s'a dat pentru anul acesta, s'au introdus câteva asemenea perfecționări.

Mai întâiu vom aplica distribuția cu supape sistem Lentz. Mai sunt și alte sisteme de care se spune mult bine. Dacă l-am ales pe acesta este pentru faptul că este întrebuințat deja pe o scară întinsă, în Austria, precum și în Polonia. Această distribuție cu supape a intrat în practica absolut curentă. După informațiile pe care le am din Austria, rezultatele sunt foarte bune.

Acum un an și jumătate, am examinat la Viena, într'un depozit, supapele dela distribuție Lentz dela două locomotive, aflate în serviciu regulat. Una din locomotive funcționa de un an și jumătate, cealaltă de circa un an, și nu am putut să constat aproape nici o uzură.

Aceasta s'a obținut după mulți ani de experiențe. S'a renunțat la așezarea supapelor cu tija verticală, dispoziție care provoca uzuri importante și ruperi. Acum ele sunt dispuse cu tija orizontală. Aceasta și alte perfecționări au făcut ca vechile defecte să dispară.

D-I Prof. Gr. *Stratilesco*: Supapele sunt separate pentru emisiune?

D-I Th. *Balș*: Supapele pot să fie acționate directe de o culisă sau prin alte mijloace, și atunci se poate obține chiar independența fazelor. În privința supapelor însăși ele se fac din oțel, cu dimensiuni cât mai reduse, încât sunt foarte ușoare și uzura este foarte mică.

Așteptăm rezultate bune în privința economiei de combustibil, mai ales pentru faptul că această distribuție cu supape permite a se spori sensibil gradul de supraîncălzire. Problema ungerii devine secundară. Pieșele esențiale cari lucrează în aburul supraîncălzit nu mai au nevoie să fie unse.

Odată cu introducerea distribuției cu supape, intenționăm să ridicăm temperatura aburului la 400° C. lucru care este admis acum de mai multe administrații și care nu prezintă niciun pericol.

În afară de aceasta, vom mai aplica și echipamentul multiplu Kilohap, despre care se spune mult bine. În special pe linia Paris-Orléans s'au obținut rezultate foarte bune. La primele încercări acest echipament, inventat de mecanicul finlandez Kilala, nu a dat rezultatele scontate.

Chestiunea a fost însă reluată pe baze mai științifice, și cu ajutorul inginerului francez Chapelon s'a ajuns la punerea la punct a acestui sistem. După informațiile noastre tipul acesta de echipament dă rezultate foarte bune. Să sperăm că vom constata și noi aceasta.

Vom adopta și un curățitor, în timpul mersului, al țevilor ferbătoare, printr'o țâșnătură de aburi. Polonezii, și mai ales Belgienii, întrebuin-

țează acest sistem cu succes. Țevile sunt astfel totdeauna curate. Se poate aștepta prin aceasta o transmisiune mai bună a căldurii, un randament mai ridicat, pe lângă faptul reducerii operației de curățire a țevelor în depou.

Aceste îmbunătățiri vor fi introduse, cum am spus deja, pe câteva locomotive *P8* și care se vor pune în curând în lucru.

Afară de aceasta, cum prevedem ca la anul să facem o comandă de locomotive de trenuri rapide grele, de tipul cu patru osii cuplate un bogiu înaintaș cu 2 osii și o osie liberă înapoi (241), vom căuta, bine înțeles, să le aplicăm și lor cât mai multe perfecționări.

Ași vrea să mai adaug ceva cu privire la arderea păcurii singure. Este adevărat că rezultatele dinainte de războiu cu arderea păcurii singure, nu au fost încurajatoare. Focarul se ruina foarte repede și avea o viață mult mai scurtă decât trebuie să aibă, în mod normal, un focar.

S'a revenit atunci la arderea mixtă, deși erau sute de locomotive, adaptate numai pentru păcură. S'a recurs atunci la întrebuițarea unei pături incandescente de lignit, care să servească de simplu volan de temperatură.

Mecanicii, atunci când ajung în stații cu opriri mai lungi, sau în pantă, sunt puși să stingă focul cu totul la păcură, sau în orice caz să-l reducă foarte mult. Exista temerea ca să nu se producă variațiuni prea mari de temperatură în focar, care să pricinuiască contractări de natură a produce fisuri.

Din această cauză, încet, încet, mai toate locomotivele au ajuns cu ardere mixtă.

Trebuie să spun totuși că locomotiva 230.118 arde acum numai păcură. Deși este în serviciu de 1 an și jumătate, nu s'a constatat niciun fel de crăpături în tablele focarului sau alte inconveniente. Rămâne a se continua experiența; însă până acum încercarea este încurajatoare și probabil că se vor instala încă câteva locomotive pentru a arde numai păcură.

Trebuie să adaug că, poate, și calitatea aramei va fi jucat un rol. Înainte de războiu s'a trecut prin multe faze din punct de vedere a aramei.

La un moment dat s'a căutat să se ia o aramă cât mai pură. Deziluzia a fost însă mai mare decât puritatea aramei, în ceea ce privește focarul. Pe urmă s'a căutat din contră a se adăuga impurități, spre a mări rezistența față de acțiunea focului.

Se poate ca încercările făcute înainte de războiu să fi coincis cu o calitate defavorabilă de aramă, încât trebuie să așteptăm să vedem ce vor da experiențele actuale.

Bineînțeles, rolul stratului incandescent de cărbuni poate să-l joace foarte bine bolțile și îmbrăcămintele de cărămizi refractare, care au existat de altfel și înainte de războiu, și în care sunt amenajate canale pentru aer. Cum bolțile se răcesc foarte greu, ele joacă un mare rol în menținerea temperaturii în focare; câte odată răcirea focarului durează ore întregi

ceea ce era un inconvenient când se spălau mașinile cu apă rece. Decând ele se spală cu apă caldă, inconvenientul acesta nu mai prezintă aceeași importanță.

Bineînțeles că și dispoziția acestor bolți și a canalelor de venire a aerului joacă un rol important.

În privința fumivorului « Pyram » introdus de câțiva ani la câteva locomotive, rezultatele sunt într'adevăr bune. El este combinat cu o serie de șicane de tablă în cutia de fum, care uniformizează tirajul și evită mult scânteiele. Bineînțeles la arderea cu păcură, acest fumivor pare mult mai greu de aplicat din cauză că s'ar lovi țâșnitura piramidală de aburi a lui cu aceea a injectorului. În orice caz s'a încercat numai la locomotive arzând cărbuni și rezultatele la acestea sunt bune.

Aceste fumivoare constituie ultima perfecționare a fumivorelor sistem Langer. Autorul lor, care a lucrat mulți ani la fumivoare, a murit dealtfel puțin timp după punerea la punct a fumivorului « Pyram ».

În privința automotoarelor, ași avea foarte puțin de spus, căci d-l Miclescu a prezentat subiectul sub toate aspectele lui. Voiu adăuga numai un cuvânt în ceea ce privește conducerea cu un singur om.

Trebue să spui că părerile în această privință sunt împărțite. Ele sunt unanime, e drept, în a aprecia avantajii pentru liniile secundare unde traficul este foarte mic. Însă imediat ce traficul este mai important, chestiunea se schimbă, căci nu este vorba numai de conducerea propriu zisă a mașinei, ci și de observarea semnalelor, și, evident, ce poate scăpa unui singur om, scapă mai greu la doi. Și locomotivele electrice se pretează ușor la conducerea cu un singur om. Dar cu prilejul unor accidente, de exemplu cele două accidente grave din Decembrie trecut în Elveția, unde trenul era condus de un singur om, au fost discuții foarte aprige dacă faptul că era un singur om pe locomotivă nu a contribuit la scăparea din vedere a semnalului de oprire.

În privința trenurilor ușoare, sunt unii cari mai împărtășesc părerea că ar trebui bine examinat dacă locomotiva ușoară, însă prevăzută cu toate perfecționările, nu ar da rezultate destul de interesante, căci ea ar mai avea și avantajul de a permite o elasticitate mai mare în exploatare, în zilele de aglomerație, de târg, etc.

Într'adevăr locomotiva permite mult mai ușor adăugarea unui număr suplimentar de unul sau două vagoane, decât automotorul, care este construit de obicei ușor, pentru a fi utilizat singur sau cel mult cu o remorcă. Adăugarea de vagoane suplimentare este deci mult mai greu de realizat cu automotorul, dacă nu voim să reducem prea mult viteza sau să surmenăm motorul. În această ordine de idei, căile ferate ungare au construit de câțiva ani un tip de locomotive speciale, tipul 22, cu două osii motoare între două osii purtătoare. Mașinile acestea sunt prevăzute cu toate perfecționările, și au un dispozitiv, căci, printr'un joc de levier, se poate modifica repartizarea greutății pe osii. Pe o linie foarte ușoară se sporește greutatea pe roțile extreme, în scop de a repartiza sarcinile

în mod egal pe toate osiile. Pe liniile mai solide, dimpotrivă, se concentrează greutatea mai mult pe osiile motoare.

După câte am auzit, se pare că rezultatele sunt interesante, exploatarea este totuși mai scumpă decât cu automotoarele. Lucrurile ar trebui poate văzute mai de aproape.

D-l Prof. C. I. Budeanu: D-l Mocearof în interesanta d-sale conferință a avut în special darul de a ne releva importanța problemei, pe care cu toate competența a dezvoltat-o înaintea noastră. În special ne-a arătat toate progresele realizate în ultimul timp în fabricarea locomotivelor, care erau de sigur pentru mulți dintre noi necunoscute.

De aceea nu atât asupra acestor chestiuni de ordin tehnic îmi voi permite să insist, mai cu seamă că chestiunea a fost discutată de alți specialiști ai acestei probleme. Eu doresc să insist numai asupra câtorva considerații de ordin general.

Eram obișnuiți până acum a crede că orice tip nou de locomotivă, de orice speță, chiar tipurile noi mecanice, cu turbină și supraîncălzire, cu altă presiune, locomotivele Diesel ca și cele electrice, au un concurent serios, în vechea locomotivă cu aburi cu piston, care este o mașină bună și a cărei perfecționare se urmărește sistematic de o sută de ani. Amenașările cari i s'au adus în acest interval de timp, supleța pe care o poate avea o locomotivă cu piston, facilitatea de adaptare la toate dificultățile de traseu fac din ea o mașină proprie serviciului căreia este destinată, bineînțeles în limitele în care legile termo-dinamice ne permit să putem vorbi de un bun randament la o atare mașină. Orice inovație găsește deci un mare concurent în această locomotivă. Aceasta nu împiedică ca unele inovațiuni tehnice trebuie să fie urmărite cu interes. Aci apare importanța conferinței d-lui Mocearof.

Cred că și administrația noastră a căilor ferate, dacă nu își poate permite luxul să facă totdeauna experiențe directe, din cauza enormelor cheltuieli ce s'ar cere, este obligată să urmărească cu foarte multă atenție toate aceste inovații.

Ceea ce cred însă că rămâne o problemă deschisă, aproape neabordată, în adoptarea acestor locomotive speciale, sunt considerațiile de ordin economic general.

Nu îmi permit să fac niciun reproș d-lui Mocearof, că nu ne-a dat detalii mai precise în această privință. Cred chiar că mai este nevoie de multă experiență și practică pentru a se ajunge la concluzii mai concrete.

Mă refer aci la considerațiile economice de ordin general, în care să se țină seamă de toate elementele, de reparații, de amortizare, de exploatare în general, ca și de toate considerațiile de economie națională, și în special de posibilitatea de fabricare în țară cât și de problemele interesând balanța plăților externe.

Privită astfel în ansamblul ei chestiunea, cred că ea rămâne o mare problemă, încă necunoscută și nu pot decât să insist ca Administrația

C.F.R. să fie în mod obiectiv ținută la curent cu evoluția ei astfel ca să se poată trage concluziuni juste și în perfectă cunoștință de cauză.

În ceea ce privește comparația între locomotiva cu aburi și cea electrică, aceasta din urmă se găsește într-o concurență cu atât mai defavorabilă pentru locomotiva cu aburi, cu cât liniile se găsesc în anumite situațiuni, mai dificile de traseu și în special în rampe puternice. În aceste situații particulare în adevăr limita critică de trafic este mult mai în favoarea tracțiunii electrice. Această situațiune se datorește în special greutății locomotivei cu aburi, care trebuie să treacă peste o anumită valoare, cu totul neeconomică, când linia devine mai dificilă din punct de vedere al tracțiunii, când rampa este puternică, etc. Nu trebuie să uităm în adevăr că ceea ce limitează puterea unei locomotive cu aburi nu e atât motorul ci cazanul prin greutatea lui, încât pe rampe puternice unde se cere o mare putere această greutate ar deveni cu totul neeconomică sau chiar imposibil de realizat.

Ni se pare deci că problema s'ar pune în atari cazuri încă și mai defavorabil pentru locomotivele speciale de mare presiune sau de temperatură înaltă.

Am impresia însă că chestiunea economică este cu totul la începutul ei și că trebuie urmărită pentru astfel de locomotive. Din acest punct de vedere nu suntem încă în situația de a putea trage concluzii valabile. Dacă situația căilor ferate ar permite-o ar trebui chiar să se facă experiențe un an sau doi cu astfel de locomotive.

Fostul organizator și întemeietor al serviciului de ateliere, Inginerul Dragu, la care făcea aluzie d-l Prof. Gr. Stratilescu și sub a cărui conducere am avut norocul de a-mi începe cariera de inginer, era foarte prudent în inovațiuni. Dar nu este mai puțin adevărat că făcea și experiențe serioase, mai ales acolo unde găsea un caz interesant de studiat, și unde inițiativa originală românească putea fi valorificată. Este suficient a ne reaminti admirabilele sale lucrări originale în direcția aplicării arderii păcurii la locomotive.

Dacă administrația căilor ferate este obligată să urmărească chestiunea, și eu doresc ca ea să fie și materialmente în stare să facă experiențe efective, nici într'un caz ea nu poate să tragă azi concluzii concrete, cum nu au tras nici alte căi ferate, din punct de vedere al economiei generale, asupra acestor locomotive.

Cam aceleași observații ași avea de făcut și asupra automotoarelor. Acolo chestiunea este mai coaptă puțin pentru a trage concluzii, deși nu știu încă dacă s'ar putea ajunge la ceva prea precis chiar în acest caz.

Ar fi totuși interesant a se ajunge dacă nu la un calcul de rentabilitate detaliat cel puțin la precizarea unei anumite rază de acțiune a acestor automotoare, ținând seama de toate considerațiile de ansamblu, de toate cheltuielile, de reparații, de investiții, de amortisment, comparativ cu celelalte genuri de tracțiune, cu aburi, electricitate, și în general cu trenurile grele.

Incontestabil că această rază de acțiune este foarte variabilă în funcțiune de alte criterii, ca acelea referitor la trafic, la dificultățile de linie, etc.

D-l V. Vătămanu: În privința locomotivelor cu aburi nu pot decât să mă raliez la ideile expuse de d-l Prof. Gr. Stratilescu; de asemenea și în privința prudenței cu care trebuie să adoptăm tipuri noi.

Totuși trebuie să spun că locomotiva cu turbină nu și-a spus ultimul cuvânt. După ce a fost stabilită în centrale fixe, turbina își păstrează încă supremația în navigație și în alte domenii tinde să ia și locul altor mașini de pildă locul motoarelor cu explozie.

Citeam recent despre un avion cu turbină și căldare de aburi.

În privința locomotivei cu înaltă presiune este de spus că nu ar fi cazul să facem la noi nici măcar încercări, deoarece în străinătate rezultatele nu sunt complet încurajatoare. Și locomotiva cu turbină s'a dovedit puțin maniabilă. La locomotive Henschel-Schmidt mecanicul are de supravegheat două regulatoare la sticlele de nivel. Se știe că la locomotiva obișnuită cu presiune normală, o mică variațiune de presiune, pentru un consum mai mare, antrenează o producțiune corespunzătoare a apei la căldări. La cele cu înaltă presiune fenomenul este tocmai invers. Orice consumațiune de aburi agravează scăderea de presiune în locomotivă.

S'ar putea încerca când vom avea o situație mai bună, introducerea pe rețelele noastre a locomotivei tip Winterthur. Mă îndoiesc dacă s'ar ivi inconveniente cu conducerea focului care s'ar obține prin emisiune și liberațiune de aburi. În orice caz inconvenientul acesta nu ar fi așa de grav.

D-l Inspector general Th. Balș anunță că pe viitor locomotivele comandate să aibă toate ameliorările acestea: supape, preîncălzirea apei, etc. Nu ne-a spus, dacă se va pretinde construcția pentru o presiune înaltă de 25 kg. la centimetru pătrat.

D-l Th. Balș: Evident. Presiunea de 25 kg. pe centimetru pătrat a început să se răspândească, însă nu suntem destul de documentați privitor la cheltuielile de întreținere a căldărilor, care cresc foarte mult cu presiunea. De aceea trebuie să fim rezervați.

D-l V. Vătămanu: Trec acum la o altă chestiune pe care d-l Mocearof a legat-o de problema locomotivelor moderne: este chestiunea ameliorării combustibilului. Aceasta este o chestiune comună la toate locomotivele.

S'a vorbit mult de avantajii arderii păcurii simple. D-l Prof. Gr. Stratilescu a fost de părere că aceasta nu este recomandabil din punct de vedere al focarelor. Nu știu dacă este just.

După cum a spus-o și d-l Balș, la locomotiva Winterthur care funcționează cu înaltă presiune, nu s'a manifestat niciun inconvenient.

În America, unde se arde pe unele rețele numai păcură, există injecții mici, care întrețin un foc, atât cât trebuie pentru menținerea fo-

carului. Este un dispozitiv analog cu injectoarele mici de apă dela seria noastră 231 cu alimentare continuă.

Dar am făcut și personal unele încercări cu păcură simplă și cu ardere mixtă. Am constatat, contrar prevederilor pe care le avusesem, că arderea mixtă a dat un randament ceva mai bun, socotit la caloriile totale utilizate. Să nu se uite că rămân spații moarte în cutia de foc. Păcura vine în forma unui con, care ar putea să ardă cu un exces de aer foarte mare. Arderea cu păcură și lignit este mai curând avantajoasă din punct de vedere tehnic, cel puțin pentru locomotivele noastre actuale.

Ea nu este însă avantajoasă din punct de vedere economic, fiindcă este un combustibil scump, care deplasează o parte din caloriile eftine ale păcurii.

Ar mai fi de spus, că arderea mixtă ar deveni recomandabilă și din punct de vedere economic, atunci când caloria de cărbuni ar fi aceeași, dacă lignitul ar fi 180 lei tona. Numai în acest caz combustiuinea mixtă ar deveni avantajoasă și din punct de vedere economic.

D-l N. Mocearof: În privința locomotivelor cu turbină și înaltă presiune, nici eu nu am avut curajul, în conferința mea, să le recomand ca mijloc de locomoțiune la Căile Ferate Române. M'am referit la aceste tipuri de locomotive, ca tipuri de perfecționare a tracțiunii cu aburi.

Găsesc că nu sunt justificate criticile referitoare la condensatorul acestei locomotive. Să nu uităm că această locomotivă este singura care poate deservi liniile lungi în deșert, dat fiindcă din apa care se consumă pentru aceste locomotive, cam 50% se recăștigă din cauza aburului condensat în condensator.

În privința locomotivelor cu arderea păcurii pure este interesant într'adevăr, să ne referim la experiențele făcute la noi. S'a căutat ca locomotiva să aibă o vatră bine dimensionată.

Locomotiva de experiență din depoul București, care a fost scoasă după 2 ani și jumătate din serviciu la care s'a comportat tot timpul foarte bine, nu s'a manifestat niciun defect excepțional ci numai uzura normală.

Din motive economice s'a sporit la unele locomotive sub titlul de încercări raportul păcurii față de lignit, dela 1 : 1, cum a fost stabilit înainte la 4 : 1. Prin urmare se pune o întrebare: dacă lignitul în cantitate atât de mică, poate asigura ca focarul să fie ferit contra curenților, având numai o singură boltă, pe când în cazul păcurii pure mai există și o vatră bine dimensionată ai cărei pereți acumulează căldură suficientă pentru a combate curenții de aer rece.

Afară de aceasta locomotivele cu arderea păcurii pure sunt prevăzute și cu o clapă la coș și una la cenușar, și aceasta de asemenea pentru a împiedica accesul aerului rece în interiorul focarului în timpul când se închide pulverizatorul de păcură.

Ne-am lovit de o altă greutate căci vatra de cărămidă a redus volumul focarului. De aceea păcura, care are multe hidrocarburi și necesită un

volum mare de aer, nu a putut arde în condițiuni bune. În consecință, nu s'a putut solicita suprafața de încălzire chiar la valoarea la care este solicitată când arde păcură amestecată cu lignit. Adică în loc de 40—45 kg. nu am întrecut 32 sau 35 kg.

Aceasta a fost dela început. Pe urmă s'a ușurat vatra ajungând la solicitare tot așa de mare ca și la locomotiva 230 cu ardere mixtă.

În prezent avem vreo 50 de locomotive cu arderea păcurii pure.

Nu sunt așa de bine informat asupra rezultatului arderii păcurii pure la aceste locomotive, totuși din relațiunile periodice ale depozitelor respective nu rezultă nici un indiciu asupra comportării nesatisfăcătoare ale focarelor. Toate aceste locomotive au vatra bine dimensionată.

Cu privire la încercările locomotivelor este de observat că ele sunt indispensabile pentru Administrația C.F.R. însă sub condițiuni ca să se facă mai științific decât se fac în prezent.

Experiențele în prezent se limitează la măsurarea cantității de apă vaporizată și de combustibil consumat, pentru a raporta mai pe urmă apa la combustibil, stabilindu-se astfel puterea de vaporizare a combustibilului ars în timpul experienței.

Deasemenea se stabilește consumația combustibilului și a apei la 1 loc. x km. precum și la 100 brute tone x km.

Toate experiențele de acest fel au dat până acum rezultate inexacte.

Mă refer la încercarea fumivoarelor Pyram la C.F.R. Ele au arătat o economie de până la 25% la combustibil, ceea ce este exagerat. Mai târziu a apărut în revistele străine comunicările despre rezultatele obținute în urma experiențelor științifice cu acest fumivor făcute de d-l Prof. Czeozott dela căile ferate poloneze. Aceste experiențe au arătat că limita de economie la combustibil în cazul cel mai favorabil este de 16%.

Această limită corespunde arderii combustibilului gras, cu multe hidrocarburi și cu conținutul considerabil de bucăți mărunți.

Economia se explică prin acțiunea pânzei de aburi deasupra grătarului produsă de un pulverizator special prevăzut în construcția fumivorului astfel că cărbunii mărunți și hidrocarburi sunt împiedicați să fie antrenate prin coș deci în mai mare parte sunt arse pe grătar.

Mă refer de asemeni la cazul petrecut în Polonia cu distribuția Lenz. Lenz a produs adoptarea acestei distribuții cu supape pentru un tip curent de locomotive poloneze, care instalație a și fost montată. După verificarea prin experiențe cu vagonul dinamometric, s'a constatat că dă rezultate negative.

După ce a fost invitat și inginerul dela Casa Lenz, s'a văzut că într'adevăr această adoptare n'a fost bine studiată și numai pe baza acestei descoperiri datorită experiențelor științifice instalația a fost modificată după ce a dat rezultate bune.

Din cele de mai sus rezultă că înainte de războiu când aveam o rețea de cca. 4000 km. și un parc redus de locomotive s'a putut hotărî introducerea instalațiilor noi la locomotive pe baza experiențelor făcute la

căile ferate străine, astăzi însă când avem circa 12.500 km. și 2000 locomotive, este absolut necesară organizarea experiențelor științifice la C. F. R.

În această ordine de idei s'a hotărît organizarea încercării locomotivelor la C.F.R., iar din motive de economie s'a căutat ca transformarea unui vagon cl. I disponibil într'un vagon dinamometric să nu coste mai mult decât 1.600.000 lei pe când un vagon dinamometric nou construit de către Casa Amsler din Elveția pentru căile ferate poloneze a costat cca. 16.000.000 lei.

Căile ferate franceze deși au avut deficite mari în timpul din urmă au comandat Casei Amsler 4 vagoane dinamometrice. Costul fiecărui vagon va fi probabil și mai mare decât 16.000.000 lei și aceasta pe motivul că aceste vagoane vor fi echipate cu mai multe aparate decât vagonul căilor ferate poloneze.

D-l Prof. *Constantin D. Bușilă*, Președintele « I.R.E. »: Continuăm discuția la automotoare. Are cuvântul d-l Mocearof la această chestiune.

D-l *N. Mocearof*: Ași dori să fac, cu privire la automotoare, câteva observații asupra conferinței d-lui Miclescu.

Eu am participat ca delegat al C.F.R. la două călătorii de studii în străinătate pentru automotoare: prima oară în 1929 cu d-l Ing. Bakony, în mai multe țări din Europa și a doua oară în 1930 cu d-l Șt. Em. Miclescu în Anglia.

Prima călătorie a fost provocată de următoarea împrejurare. Începuse să apară în reviste mai multe informațiuni asupra automotoarelor, precum și asupra încercărilor făcute de diferite administrații de căi ferate în scopul introducerii acestui nou sistem de tracțiune. În special Direcția Generală C.F.R. a fost impresionată foarte mult de un articol apărut în « Bulletin de l'Association Internationale du Congrès », 1928, în care articol se arăta că după experiențe de lungă durată cu autobuze pe șini la căile ferate cehoslovace cheltuielile de exploatare s'au redus de șase ori față de ceea ce costa tracțiunea cu aburi pe liniile unde s'au introdus aceste automotoare. Atunci s'a hotărît să fie trimiși în străinătate delegații români cari să cerceteze cum se prezintă chestiunea traficului cu automotoare în țările în care se făcuse mai mult încercări în acest domeniu. Delegații au și prezentat rapoartele detaliate asupra celor observate în străinătate, care rapoarte în principiu au fost favorabile introducerii automotoarelor la C.F.R.

După aceasta au trecut deja 3—4 ani în care timp au apărut mai multe tipuri noi de automotoare iar interesul administrațiilor de căi ferate străine pentru automotoare din ce în ce crește mai mult.

Realitatea deci nu corespunde cu soluția de a avea în loc de automotoare trenurile ușoare remorcate cu locomotive cu aburi.

Locomotiva, în niciun caz nu poate înlocui automotorul. Acesta are calitățile lui speciale ca de pildă suplețea în mers și în manipulare, acce-

lerația rapidă, demarajul și oprirea în scurte intervale de timp, posibilitatea de a fi condus din ambele părți, o exploatare eficientă.

Locomotiva cu aburi nu corespunde acestor condițiuni căci are accelerație mică, mișcările perturbatorii pronunțate, consumă mult combustibil.

Căldarea și motorul locomotivei nu sunt despărțite și prin urmare, dacă este necesar să fie reparat unul, se imobilizează întregul dispozitiv, pe când în cazul automotorului se poate demonta motorul sau căldarea, în cazul automotorului cu aburi și înlocui cu altele de rezervă.

Studiile academice de rentabilitate ale inginerilor germani cu rezultate foarte des contradictorii pot dezorienta complet administrațiile interesate în chestia automotoarelor. Deci este absolut necesar ca concluziile să se facă pe baza experiențelor proprii. Astfel rezultatele stabilite pe baza acestui principiu la C.F.R. sunt următoarele:

1. Costul exploatării automotoarelor cu benzină provenite dela fosta linie Cenad-Arad a fost 16—24 lei la 1 km. de parcurs.

2. Automotoarele cu benzină sistem Ganz Danubius care au fost închiriate în 1930 dela M.A.V. au arătat costul exploatării inclusiv cu chiria cca. 22 lei în timpul cât au circulat pe linia Brașov—Făgăraș—Sibiu. Trenurile cari au circulat înainte pe aceeași linie fiind remorcate cu locomotive cu aburi au costat cca. 74 lei la 1 tr.-km. S'a semnalat în același timp dispariția concurenței prin autobuze rutiere cari făceau înainte traficul considerabil, deci încasările la această linie s'au sporit mult.

3. Costul exploatării automotoarelor Sentinel-Cammell care s'au introdus la C.F.R. în anii 1932—1933 se evaluează la 22—13 lei la 1 km. parcurs.

Intr'un studiu ce am prezentat Direcțiunii Generale C.F.R. în anul 1930, s'a arătat că prin introducerea automotoarelor la 54 linii susceptibile traficului cu automotoare s'ar putea realiza economii la exploatare de cca. 400.000.000 lei pe an care economie a fost evaluată pe baza diferenței la cost de 24,5 lei la 1 automot. x km. și 85 lei la 1 tr. x km. remorcat de locomotiva cu aburi. (Observație: după datele statistice costul mediu al unui tr. x km. a fost 110 lei în 1927; 101 lei în 1928; 95 lei în 1929). Firește că tracțiunea cu aburi cu timpul s'a eftinit deci această economie recalculată pentru astăzi va fi mai mică. În ceea ce privește tipul automotorului, viitorul aparține automotoarelor cu motoarele Diesel. Pericolul unui uzaj prematur din cauza turăției mari a motorului Diesel, tip întrebuințat pentru automotoare, nu pare a fi bine justificat, dat fiind că piesele în mișcare sunt relativ ușoare, afară de aceasta s'a început deja introducerea lagărelor cu rulmenți, iar cursa pistonului la unele motoare este foarte mică (150 mm. la Austro-Daimler).

Automotoarele Sentinel-Cammell au arătat puterea de vaporizare a păcurii numai 6 kgr. iar consumația aburului circa 10 kgr. la 1 HP. efectiv ceea ce indică un randament redus față de randamentul obținut la

aceste automotoare în Anglia. Totuși întrebuițarea lor în locul trenurilor remorcate cu locomotive cu aburi la C.F.R. a arătat avantaje însemnate, deci trebuie să semnalăm marele merit al fostului Director general C.F.R. d-l General Mihail Ionescu, care le-a introdus în țara noastră.

În concluzie, dezvoltarea traficului cu automotoare la C.F.R. ar fi foarte avantajoasă iar în privința tipului cel mai bun de automotor, administrația C.F.R. s'ar putea edifica numai pe baza experiențelor făcute cu mai multe tipuri introduse în țara noastră.

D-l *E. Radovici*: Având în vedere timpul înaintat, vorbesc numai despre o singură chestiune — cea mai interesantă — și anume: rentabilitatea înlocuirii trenurilor cu automotoare.

În această privință, eu nu sunt de acord completamente cu d-l Miclescu în evaluarea cheltuelilor făcută de d-sa.

Intr'adevăr, elementul cel mai de seamă este parcursul unei locomotive. D-l Miclescu a luat parcursul de 50.000 km. pe an în mediu.

În anul 1932, am avut însă un parcurs de 71 de mii de km. de locomotivă.

Dacă, din parcul nostru de locomotive, excludem cca. 300 de locomotive, cari sunt spre cassare, și 500 cari sunt reci bune pentru serviciu, rămân cca. 2.900. Adică, parcursul mediu pe o unitate din parc, nu din serviciu, este de 24.000 km. pe an.

D-l Șt. Em. Miclescu a admis serviciul banal pentru aceste locomotive. Dar serviciul banal nu poate dubla parcursul; cel mult, îl poate spori cu 50%, adică îl poate ridica la 36.000—37.000 km. pe an.

Pentru liniile secundare, serviciul banal nu poate fi aplicat de loc, căci acestea sunt, în cea mai mare parte, linii scurte și cu trafic slab.

Aceasta este o primă cauză, care a determinat o subevaluare a cheltuelilor pentru locomotivă.

Cea mai mare parte din cheltuelile locomotivelor reprezintă consumația de combustibil. În această privință, d-l Miclescu a recurs la tonă-kilometrică brută.

Eu consider că această modalitate nu poate da rezultate pentru cazul nostru, ci numai atunci când examinăm un tip special de locomotivă în mod izolat utilizându-l pentru diferite bruto, numai atunci putem stabili ceva cu tonă brută kilometrică.

În cazul nostru, acest criteriu nu este bun, întrucât noi avem nevoie de combustibil și pentru punerea în mișcare a locomotivei însăși.

O locomotivă izolată, după normele noastre, necesită până la 10 kgr. de cărbune Cardiff pe kilometru, în dependență însă de linie și de tipul de locomotivă.

Eu consider că cea mai bună modalitate este aceasta, pe care am aplicat-o de curând d-l Macovei și eu. Noi am socotit pe fiecare linie secundară, pe care proiectăm înlocuirea trenurilor cu automotoare, parcursul acestor trenuri zilnice. Apoi, am luat în examinare, pentru fiecare linie

în parte, seria locomotivelor cari deservesc aceste trenuri și am luat și alocațiunile de combustibil, cari sunt stabilite de direcția noastră de tracțiune.

Pe aceste baze, am stabilit consumul zilnic pentru toate trenurile care circulă pe liniile secundare și pe care vrem să le înlocuim cu automotoare.

Împărțind acest consum la numărul total de kilometri am obținut cifra reală de combustibil pe locomotivă-kilometru, care, pe liniile secundare, poate fi identificat și cu tren-kilometru. Această cifră este de 13,5 kgr. Cardiff, în loc de 10 kgr. cum a admis d-l Miclescu.

D-l Miclescu a admis prețul unei tone Cardiff un leu. Într'adevăr, prețul mediu al unei tone Cardiff, pe rețeaua întreagă a căilor ferate române, este de un leu. Dar acesta este prețul pe care l-am obținut ca urmare a faptului că unele locomotive întrebuițează păcura, care are coeficientul 1,2 și costă mai puțin decât Cardiff-ul.

Pentru cazul nostru, trebuie să ne punem pe alte baze. Aceste locomotive, în cea mai mare parte, întrebuițează cărbunele de Petroșani, care are coeficientul de 0,58. Împărțind prețul unei tone de Petroșani « tout venant » prin acest coeficient de 0,58, noi obținem prețul real al unei tone Cardiff, care ajunge să valoreze nu un leu, ci 1,412 lei.

Prin aceasta deja ajungem să stabilim care este prețul combustibilului pe un tren-kilometru: nu 10 lei, dar cca. 20 de lei. Cu ungerea și toate celelalte materiale, luând ca bază și experiențele făcute de d-l Mocearof, despre care d-sa a vorbit acum și în care au fost luați în considerare cca. 28.000 locomotive-kilometri — eu consider că cheltuiala de 24 lei pe tren-kilometru pe liniile secundare pentru combustibil și celelalte materiale este complet verosimilă.

Trec la cheltuielile de amortizare. Aci nu este prea mare diferența. Noi, cu d-l Paltov, am socotit 16 pe tren-kilometru. D-l Miclescu socotește 13,7. Diferența provine, pe de o parte, din parcurs — cum am spus, parcursul anual al unei locomotive a fost luat prea mare — și, pe de altă parte, din subevaluarea materialului rulant. În schimb, d-l Miclescu admite 7% dobânzi, plus amortizarea și adună aceste procente.

În realitate nu este așa. Într'adevăr, cota de amortizare normală, pentru care există tabele speciale, se reduce, dacă vrem să stabilim o rată egală pe fiecare an, întrucât o parte se amortizează. Așa că, în mod ordinar, se întrebuițează tabele care au alte cifre, mult mai mici.

În total, una cu alta, socotesc că cifra de 16 lei este foarte bună.

Vine chestiunea personalului.

Personalul a fost socotit de 6,4. Noi am ajuns la 8. Cifra este foarte apropiată, întrucât d-l Miclescu a socotit că o partidă de un mecanic, un fochist și un șef de tren, pentru un tren de trei vagoane, este suficientă.

Dar noi chiar la automotoare — cari sunt supraîncărcate — am fost obligați, pe linia Bacău—Piatra-Neamț, să punem doi conductori, întrucât unul singur nu a putut deservi aceste automotoare.

D-l Miclescu nu a luat în considerație cheltuelile personalului din depou și revizia de vagoane. Incât, cifra de 8 este foarte apropiată pentru noi.

Acum vin cheltuelile de întreținere. Acestea sunt complet subevaluate. Sunt 7,65.

Cheltuielile noastre pentru întreținerea locomotivelor pe întreaga rețea, în atelierele noastre — cele particulare și în depouri — sunt cca. un miliard și jumătate lei. Dacă ne referim la parcursul executat în 1932, care este de 71.000.000 de locomotive-kilometri, vedem că cheltueala la o locomotivă-kilometru revine la cca. 20 lei ca cifră medie. Și aceasta este adevărat pentru toate seriile de locomotive. Dar, având în vedere că pe liniile secundare circulă locomotive mai vechi, cu cheltuieli mai mari, cred că cifra noastră de 24 lei pentru locomotive și pentru vagoane în total, este mult mai verosimilă.

În total, ajungem la 72 de lei pe tren-kilometru, cifră pe care a spus-o acum și d-l Mocearof, pe baza experiențelor d-sale, iar nu la cifra de 38 de lei, pe care a dat-o d-l Miclescu.

Trecând la comparația între tracțiunea cu locomotive la trenuri mici și automotoare, eu nu pot fi de acord cu modalitatea de a compara. Nu vorbesc despre cheltuielile pentru automotoare — ele sunt aproape aceleași, după datele mele și ale d-lui Director Miclescu. Dacă introducem numai un corectiv în ceea ce privește amortizarea, venim aproape la aceleași rezultate.

După datele mele, un automotor fără remorcă necesită 17 lei pe kilometru — bineînțeles că mă refer la un automotor perfecționat, contemporan, nu la un automotor din cele vechi — iar cu remorcă necesită cca. 20—21 lei. Nu vorbesc, însă, de acest caz cu remorcă, fiindcă aceasta este un caz special, numai pe timp de aglomerație. Scopul introducerii automotoarelor nu este ca un tren să fie înlocuit cu un automotor cu remorcă. Pe linia Craiova-Calafat, pe care am procedat în acest mod, automotoarele nu au dat niciun rezultat. Acolo, însă, unde am aplicat automotoarele cum trebuie și am folosit automotoare fără remorcă, am obținut, în loc de 300 de călători pe zi, 900 de călători pe zi și am distrus completamente automobilele concurente.

Așa că, eu țin să anvisajez lucrul următor:

Avem de înlocuit 12.000.000 de trenuri-kilometri pe liniile secundare și contra acestor 12.000.000 de trenuri-kilometri pun 18.000.000 de automotoare-kilometri.

Socotind aceste 12.000.000 de trenuri-kilometri la 72 lei unul, vom avea 864.000.000 de lei anual cheltuieli de tracțiune.

La 18.000.000 de automotoare-kilometri, socotind câte 17 lei unul, vom avea cca. 306.000.000 de lei cheltuieli anuale; adică, o diferență anuală de cca. 558.000.000 de lei, iar nu o egalitate, cum a spus d-l Miclescu.

Bineînțeles că, în afară de aceasta, am avea și sporirea veniturilor, pe care o vom obține prin sporirea vitezii, a densității, etc.

Cred că aceasta este suficient și mă voi opri aci, întrucât la 19 Mai am ocaziunea de a vorbi din nou înaintea d-voastre și, afară de aceasta, timpul este acum foarte înaintat.

D-l *G. G. Chelaru*: Având în vedere obiecțiunile așa de judicioase, făcute de prevorbitorii mei aci, o să mă rezum numai la câteva sistematizări; pentru că am impresia că s'a vorbit de foarte mulți, bazându-se pe date culese mai ales din broșurile sau publicațiunile din străinătate și s'a neglijat complet starea de lucruri dela noi din țară.

Aceasta în primul rând.

În al doilea rând, voi trece în revistă un alt punct foarte important, asupra căruia cred că nu s'a insistat suficient: concurența pe care o aduc automobilele și autobuzele, atât liniilor secundare, cât și liniilor principale C.F.R., și tipul de autotractor cari ar putea să răspundă unei atari concurențe.

Problema economică, a introducerii automotoarelor la C. F. R., — fiindcă aceasta interesează în speță, — se prezintă sub două aspecte. Pentru liniile principale ea se prezintă sub un aspect, pentru liniile secundare, ea se prezintă într'un mod complet diferit.

Liniile principale deservesc în genere călătorii ce parcurg distanțe mari, pentru interese comerciale, industriale, sociale, etc., destul de importante.

Pentru marfă, liniile principale sunt colectoarele tonajelor risipite, ce se scurg mai mult sau mai puțin regulat de pe liniile secundare — și care trebuie să parcurgă distanțe mari.

Și într'un caz și într'altul, elementul de primă importanță economică e, pe lângă preț, viteza de parcurs.

Pentru liniile secundare, problema se schimbă puțin. Și în postura introducerii tracțiunii cu automotoare pe aceste linii, după cum s'a preconizat, să vedem care ar fi tipul care să corespundă mai bine problemelor de trafic ce se pun.

Voi trece în revistă și aici, traficul liniilor secundare, împărțindu-l în trei: traficul de mărfuri, coletărie, și călători.

Traficul de marfă nu poate fi concurat de autocamioane, indiferent de felul vehiculului tractor. Șoselele noastre sunt prea proaste și fac aproape imposibilă circulația auto-camioanelor grele.

Problema transportului de călători, conține ea însăși trei elemente: viteză, comoditate de transport a individului și a coletelor sale, preț.

La noi, pe liniile secundare, genul de călători care circulă e format din populația rurală și micii negustori. Pentru aceștia, timpul încă nu este bani. Dacă în străinătate se pune problema unei circulații cu viteze de record, — și la noi poate pe linii principale, — pe liniile secundare, esențial este ca transportul să fie cât mai efin.

O să viu cu exemple foarte plastice. Există autobuze cari transportă călători dela București la Ploiești cu o sută de lei de persoană; drumul se face în două ore. Trenul, care oferă viteze mult mai mari, transportă

aceiași călători în trei sferturi de oră. Indiferent de confortul și de timpul parcurs ($\frac{3}{4}$ oră) a trenului, cetățeanul se împulzește la aceste autobuze, cari staționează în Piața Victoriei, numai pentru că ele iau o sută de lei de transport, în vreme ce trenul accelerat ia 160 lei pe individ. Și să notăm că linia București-Ploiești e o linie principală.

Nu mai vorbesc de liniile secundare. Țăranul nostru care este sărac prin excelență și care niciodată nu a știut să-și valorifice timpul, a preferat să facă 10 sau 20 kilometri pe jos ca să vină la gară, putând astfel să scutească un pachetel de tutun, din diferența de preț, între un tren care l-ar transporta de exemplu mai efin, și nu autobuz care deși l-ar lua de acasă, l-ar costa nițel mai scump.

Aceasta este situația — și așa trebuie să o privim.

Pe lângă cele expuse, nu trebuie să uităm un alt considerent serios: transportul de coletărie. Liniile secundare pe lângă călători, mai transportă și coletărie.

Zilnic vin în București dela Greaca, în timp de toamnă, cca. 120 autobuze, cari transportă o mare cantitate de marfă ușoară. Această coletărie înseamnă însă 50 vagoane.

A privi problema numai din punctul de vedere al transporturilor de călători este a o trata parțial. Rămâne deci foarte important să se privească problema și pe această față.

În consecință, eu cred că un automotor ușor, care ar transporta numai călători, ar păcătui din celălalt punct de vedere: n'ar avea aderență suficientă să remorce și cele 2—3 vagoane de coletărie, sau marfă, care s'ar ivi zilnic în trafic.

Săteanul, care vine la oraș și negustorul, care circulă pentru interesele lui prin țară, nu sunt ca în străinătate însoțiți numai cu cecuri, sau cu alte hârtii de afaceri.

Aci sunt oameni care se duc cu un sac de grâu, sau de porumb și care, din banii luați pe el vor să-și întrețină casa.

Vasăzică, un automotor, pentru liniile secundare, trebuie să aibă și acest rost. El trebuie să permită individului care călătorește, să aibă pe lângă un preț scăzut și posibilitatea de a-și căra un sac cu grâu, un coteț de păsări, etc.

Autobuzele le fac acest serviciu. Nu știu cine dintre d-voastre a văzut vreodată autobuzele cari vin în Piața-Mare. Ele au mai mult aspectul de auto-camioane, decât de autobuze; cuști cu păsări, saci cu fructe, etc., toate sunt agățate de ele.

Și rentează.

Din aceste motive, noi suntem de părere că autotractoarele suficient de grele și cari n'ar avea o viteză prea mare, sunt autotractoarele destinate a deservi liniile secundare.

Țin să repet, că n'ar fi de loc justificată cheltuiala ce s'ar face în investițiuni de automotoare cu viteze mari, cu atât mai mult, cu cât această cheltuială, crește cel puțin liniar cu viteza vehiculului.

Sunt suficiente viteze comparabile cu acelea ale autobuzelor ceva mai mari, cca. 40 km. la oră.

Ca încheiere, ași vedea la noi soluționată problema liniilor secundare, introducându-se tracțiunea prin autotractoare, care să prezinte economiile de exploatare ale tractoarelor Diesel. De altfel această concluzie s'a documentat destul de amplu de către d-l Mocearof și ceilalți vorbitori.

În ceea ce privește calitatea ce trebuie să îndeplinească aceste autotractoare găsim că ele trebuie să fie destul de grele, pentru ca să poată remorca 3—4 vagoane încărcate, cu viteze medii.

Aceste automotoare vor trebui să mai întrunească și condițiunea unui minimum de investiții, pentru a oferi călătorului un preț de transport cât mai scăzut și totuși rentabil.

D-l G. Vădămanu: Timpul fiind foarte înaintat, nu am să vă țin decât două minute. Ași dori să relev ceva din cele spuse de d-l Radovici.

D-sa a socotit că calculul de amortisment ar trebui să se facă pe bază de tabele. Foarte frumos. Calculul trebuie să fie foarte exact. Dar atunci ipotezele trebuie să fie studiate bine.

D-l Radovici găsea că d-l Miclescu n'a făcut bine când a socotit tona de cărbuni Cardiff o mie de lei.

În realitate, eu socotesc că d-l Miclescu a fost prea pesimist pentru tracțiunea cu aburi. Căci, atunci când introducem automotoarele, le introducem pe liniile dovedite nerentabile.

După câte știu eu, automotoarele de până acum pot fi deservite de locomotive cu păcură. Atunci, de ce n'am face comparația din capul locului cu păcură? Pe de altă parte, să presupunem totuși că facem comparație cu locomotivele alimentate cu cărbuni.

D-l Radovici a dat ca echivalent cifra de 0,58. Este tocmai pe dos. În realitate, cifra este de 0,85 și o să avem o cifră și mai bună, după noul contract. Vaporizarea va fi de 6,3, ceea ce o să scadă prețul tonei de cărbune Cardiff sub 100 lei.

Deci, costul combustibilului, — element de mare importanță în calculul de rentabilitate, — s'a dovedit că este greșit evaluat de d-l Radovici.

D-l Șt. Em. Miclescu: Voiam să vă fac atenți că noul automotor Meybach merge cu păcură și nu cu motorină, de unde rezultă o mare economie.

D-l G. Vădămanu: Aceasta este observațiunea pe care am dorit să o fac.

D-l Șt. Em. Miclescu: Voiu vorbi numai despre chestiunea rentabilității, timpul fiind prea înaintat pentru a putea discuta toate obiecțiunile ce s'au adus.

În primul rând, țin să vă spun că am vorbit despre automotoare în general și că nu a fost niciodată intenția mea să fac un studiu asupra exploatării cu automotoare la căile noastre ferate. De aceea m'am servit de datele cheltuielilor de exploatare cum sunt socotite în toate țările și

nu am utilizat în mod exclusiv rapoartele făcute la noi după câteva săptămâni de experiențe răzlețe.

Dacă la noi costul exploatării eu trenuri este de 2—3 ori mai mare ca aiurea, după cum văd că se afirmă, nimic nu dovedește că exploatarea cu automotoare nu va urma aceeași cale și va păstra aceeași proporție după introducerea ei pe o scară întinsă.

Dacă reparațiunile locomotivelor se ridică la noi la cifre atât de mari cum iarăși ni se spune, cred că și cifra referitoare la reparațiunile de automotoare va fi disproporționat de ridicată în comparație cu aceea pe care o găsim în străinătate.

Nu putem să luăm două lucruri dispartate: costul exploatării trenurilor la noi și al automotoarelor în străinătate și să le comparăm trăgând o concluzie. Acesta este primul lucru pe care doream să îl relev. Trec la cele ce spunea d-l Radovici cu privire la consumația de combustibil.

Intr'un articol lung, asupra acestui subiect, scris în limba germană și publicat cu ocazia ultimului congres de energie din Berlin, se socotește o consumație medie de 5 kilograme pe suta de tone kilometri inclusiv toate serviciile secundare, adică manipulare, încălzirea cazanului, manevre, staționări, etc.

Statistica noastră arată o consumație medie de 7,6 kilograme. Eu am socotit într'un prim calcul 10 kgr. cifră ce o cred chiar prea exagerată în niciun caz însă inferioară realității.

Dacă însă trebuie la noi să socotim 14 kg. aceasta nu este explicabil decât printr'o exploatare nerațională, care trebuie îndreptată și în niciun caz nu trebuie luată ca termen de comparație. În asemenea condițiuni ce ne dovedește că, adoptând o exploatare intensivă cu automotoare, lucrurile nu se vor petrece la fel și că nu vom cheltui cu ele mult mai mult combustibil și în ce proporție, decât în străinătate?

Încă odată eu am vorbit, în general, considerând situația din toate țările de unde am putut aduna date de experiență destul de bune întemeiate.

Trec la cheltuielile de personal.

Ni se spune că trenul cu aburi nu se poate mulțumi cu un personal atât de redus ca un automotor. De personalul de conducere a motorului nu poate fi vorba. Am făcut distincțiile necesare. Ce are de făcut un conductor de tren? Afară de atribuțiunile sale referitoare la serviciul mișcării care sunt aceleași în ambele cazuri ale unui tren cu aburi și a unui automotor, el trebuie să se ocupe de călători. Eu am examinat costul de exploatare cu un tren și cu un automotor când sunt frecvențați de același număr de călători. D-l Radovici spune însă că automotorul va avea mai mulți călători de transportat; rezultă deci că acesta din urmă, va avea nevoie de un personal pentru tren, sunt de 6,40 lei pe kilometru, este de admis că vor fi mai mari la un automotor care are mai mulți clienți. Prin urmare și din acest punct de vedere se inversează raționamentul făcut ca obiecțiune la afirmațiunile mele.

La cheltuieli de întreținere. Am luat cifra arătată de aceeași persoană, care a făcut calcule de revenire comparabile între exploatarea cu trenuri și cu automotoare în aceleași condițiuni.

D-l Radovici socotește 24 lei recuperăția și revizia pentru trenuri și 4,80 lei pentru automotoare. Costul întreținerii automotorului pe kilometru nu se poate evalua decât după 20 ani de experiență iar nu după 4 luni. Dau ca exemplu, în Germania unde automotoare Diesel circulă din 1924, nu a cutezat nimeni să introducă în calcule, costul întreținerii bazat pe date de exploatare cari nu pot fi concludente când sunt culese după o perioadă atât de scurtă în care s'a utilizat material nou.

În loc de aceste date care lipsesc se adoptă un cost de întreținere proporțional cu valoarea materialului.

Tot astfel am procedat și eu.

Dacă la noi se cheltuiește în întreținerea materialului rulant, mai mult ca oriunde, aceasta provine din numeroasele contracte de reparațiuni oneroase pe care le-au închiriat căile noastre ferate. Cine ne dovedește că mâine, când vor fi 250 sau 300 automotoare în circulație nu vom vedea printre ele contracte tot atât de oneroase?

Nu văd în niciun fel justificată admiterea cheltuielilor de întreținere disproporționate între exploatarea cu trenuri și cu automotoare, pe care o arată d-l Radovici.

Trec la chestiunea parcursului kilometric anual. Cifra de 50.000 kilometri nu mi s'a părut exagerată pentru o locomotivă. Dacă socotim 2 luni de imobilizare în fiecare an și în restul de 300 zile câte 167 kilometri pe zi, ajungem la parcursul arătat de mine. Nu văd pentru ce acest program nu ar putea fi realizat.

Ni se arată că astăzi o locomotivă nu face decât 24.000 kilometri anual. Lucrul este de sigur adevărat, dar care este cauza? Foarte probabil că pe linia unde se află acea locomotivă nu există posibilitatea de a o utiliza mai mult. Dar atunci nici automotorul destinat a o înlocui, nu va avea o mai bună utilizare. Ar exista o diferență între posibilitatea de a intensifica serviciul într'un caz și nu în celălalt, numai dacă între costul exploatării cu locomotiva și cu automotorul, ar apare o diferență covârșitoare. Ori, cele constatate până acum nu corespund la diferențe atât de mari. Chiar eu am arătat că există o diferență de cost în favoarea exploatării cu automotoare însă destul de mică.

Adevăratele avantaje ce rezultă din introducerea unui serviciu de automotoare nu rezidă, atât în economiile ce se pot realiza cu ele, despre care am arătat că se pot obține în general și fără ele, cât în faptul de a introduce un vehicul care are simpatia publicului în momentul de față și la care lumea se îndeasă ca la un lucru nou.

Este natural ca clientela să le prefere, atât timp cât sunt curate și în bună stare, materialului murdar și rău întreținut care constituie garniturile atât de puțin atrăgătoare ale liniilor secundare de pretutindeni.

Cu atât mai atrăgătoare vor apare automotoarele dacă ele oferă publicului un mijloc de transport mai rapid.

Dar și aci mai pot repeta încă odată, că și materialul vechiu adus în bună stare poate produce o atracțiune asupra publicului fără să fie nevoie a se recurge întotdeauna la investițiuni prea mari.

Mi s'a adus și obiecțiunea că am fost incomplet în studiul ce l'am prezentat, sunt cu totul de acord, deoarece, pentru a nu abuza de răbdarea celor ce-mi făcuse onoarea de a-mi asculta expunerea, am fost obligat a sări unele capitole în întregime.

D-l Prof. C. I. Budeanu a făcut această obiecțiune în special asupra domeniului de întrebuițare a automotoarelor, despre care nu am putut vorbi din lipsa de timp. D-sa cred că a dorit să se refere la o concepție exprimată odată prin presă în care se arătau automotoarele ca mijloc de sporire a capacității unei linii simple de munte, și dorea să se arate cât de neîntemeiată ar fi utilizarea automotoarelor în asemenea caz.

D-l Prof. C. I. Budeanu are deplină dreptate. Este un lucru evident că automotoarele nu pot juca niciun rol pe o asemenea linie. Când voinști a spori capacitatea unei linii, mai cu seamă cu cale simplă, atunci grupezi trenurile pentru a forma convoiuri grele și cât mai rapide dar nu le scindezi, în multe convoiuri mici cari imobilizează linia și îi scad capacitatea.

Pentru câmpurile de întrebuițare ale automotoarelor voi da în scris desvoltarea acestei chestiuni.

D-l Mocearof a vorbit de autobuzele utilizate în Cehoslovacia. În timp ce lucram la studiul acestei conferințe am primit buletinul Asociațiunii foștilor elevi din Școala Centrală din Paris, în care se tratează această chestiune.

Autorul spune că a fost de curând în Cehoslovacia unde a studiat desvoltarea automotoarelor și a constatat că se renunță și acolo la automotoarele ușoare, cu motoare puțin puternice și cu o capacitate mică de transport. Pe viitor se vor comanda acolo numai automotoare montate pe boghiuri, deci având 4 osii. Spun aceasta pentru a completa ultimul punct al conferinței mele în care m'am arătat cu totul opus așa ziselor «autobuze pe șini».

Calea ferată trebuie socotită sau ca o instituție de interes public sau ca o întreprindere comercială. În primul caz, care cred că corespunde concepțiunii juste, ea trebuie să țină seamă și de rolul civilizator ce îi revine, și să pună la dispozițiunea publicului vehicule anume de această menire evitând să nu grupeze în vagoane neîncăpătoare o mulțime de oameni de toate clasele, la un loc cu bagaje adeseori respingătoare.

Dacă însă calea ferată este o întreprindere pur comercială a căruia rol este numai de a produce venituri în orice condițiuni, atunci poate să facă și o exploatare în genul aceleia ce o vedem pe șoselele noastre. Să aibă vehicule: «autobuze» de felul acelor ce le întâlnim pe șoseaua București—Ploiești. Însă înainte de a se scufunda până la acest nivel,

recurgând la asemenea mijloace înjositoare, trebuie să reducă mai întâiu absolut toate cheltuielile de interes general ce eventual le-ar face și să renunțe la orice cumpărături care să nu fie în directă legătură cu un mijloc de producțiune de venit, și numai dacă aceste economii s'ar dovedi insuficiente pentru a restabili balanța veniturilor, să recurgă la metode de transport primitive dar mai economice.

D-1 Prof. *Constantin D. Bușilă*, Președintele « I.R.E. »: Ședința este ridicată.

N O T E

Adunarea generală « I.R.E. ». La 20 Iunie 1933 a avut loc a 7-a adunare generală ordinară a « Institutului Național Român pentru Studiul Amenajării și Folosirii Izvoarelor de Energie » pentru a lua cunoștință de activitatea desfășurată de Institut în decursul anului 1932 și de situația financiară.

Înainte de a se intra în ordinea de zi, d-l Prof. *Constantin D. Bușilă*, Președintele « I.R.E. » a reamintit că la 13 Iunie 1931, când Institutul a ținut a 5-a adunare generală ordinară, prima sub domnia M. S. Regelui Carol II, adunarea și-a manifestat speranțele pentru realizarea consolidării țării pe care membrii Institutului, ca toți Românii, își pune în Regele succesor al Marilor Regi ce au întemeiat România de azi. În situațiunea prin care lumea trece, mai mult ca oricând, membrii Institutului au simțit nevoia de a repeta aceste speranțe, a exprima din nou sentimentul de devotament către Tron și dorințele ca Regele Carol II să realizeze consolidarea țării.

Prin aclamație adunarea a hotărât să se trimită M. S. Regelui Carol II, următoarea telegramă:

« Membrii Institutului Național Român pentru Studiul Amenajării și Folosirii Izvoarelor de Energie, întruniți în a 7-a adunare generală ordinară, prezintă din nou devotamentul lor către Tron și exprimă respectuoase omagii M. S. Regelui, în care sunt întrupate toate speranțele poporului Român pentru consolidarea țării ».

La aceasta, Președintele Institutului a primit următorul răspuns telegrafic din partea Secretarului particular al M. S. Regelui:

« Pentru sentimentele de omagiu exprimate de d-voastră în numele membrilor Institutului Național Român pentru Studiul Amenajării și Folosirii Izvoarelor de Energie, M. S. Regele mă autoriză să vă transmit înaltele sale mulțumiri ».

Ciclul de conferințe « I.R.E. » cu privire la tracțiunea pe căile ferate. După cum s'a arătat în numărul precedent al revistei ¹⁾, Institutul a or-

¹⁾ A se vedea « Buletinul I.R.E. » Anul I, No. 1, pag. 189.

ganizat un ciclu de conferințe cu privire la mijloacele de tracțiune pe căile ferate. În decursul a 21 ședințe, s'au expus 14 conferințe cu subiecte în cadrul acestui program și s'au făcut discuțiuni întinse care aduc o contribuțiune importantă, pentru rezolvarea în mod rațional a acestei însemnate probleme pentru economia națională.

Textul acestor conferințe și al discuțiunii urmate, vor fi în întregime publicate în « Buletinul I.R.E. » și vor fi apoi grupate în două volume separate; în acest mod se va pune la dispoziția persoanelor și Instituțiilor interesate în această problemă, un bogat material documentar.

Cu ocazia încheerii ciclului de conferințe, Institutul a organizat în seara de 9 Iunie 1933 o masă colegială, la care a luat parte d-l Ministru al Lucrărilor Publice și Comunicațiilor, personalul superior al Administrației C.F.R., conferențiarilor și persoanele care prin discuțiunile la care au participat, au adus contribuții în această chestiune.

În cuvântarea sa de deschidere, d-l Prof. *Constantin D. Bușilă*, Președintele I.R.E., mulțumește d-lui Ministru *Eduard Mirto* pentru interesul ce a acordat acestor conferințe la care a luat parte; de asemenea tuturor conferențiarilor și tuturor acelor care au luat parte la discuțiuni.

Cu această ocazie Președintele « I.R.E. » a reamintit că se sărbătorește și șapte ani de existență ai Institutului, ale cărui realizări sunt apreciate în țară și străinătate, aducând o contribuție folositoare economiei naționale. Terminând, își exprimă speranța că activitatea viitoare a Institutului, va fi din ce în ce mai folositoare, datorită sprijinului unor elemente de valoare pe care « I.R.E. » le strânge în jurul său.

La această masă colegială au mai luat cuvântul d-nii: *Cezar Mereuță*, Directorul general al C.F.R., Prof. *N. Vasilescu-Karpen*, Rectorul Școalei Politehnice « Regele Carol II », *A. Hosu*, Subdirectorul general C.F.R. și *Eduard Mirto*, Ministrul Lucrărilor Publice și al Comunicațiilor.

Tendințe actuale în utilizarea energiei electrice în agricultură, în Germania. Cu toată criza economică actuală, utilizarea energiei electrice în agricultură în Germania se află în desvoltare, datorită gradului înaintat de civilizație al populației rurale din această țară și spiritului ei practic, care permite locuitorului dela țară să-și dea seama de cazurile când, grație unei instalații electrice judicios executate și a unor motoare sau aparate electrice bine alese, va putea realiza economii într'una sau mai multe operațiuni sau lucrări, cu toate că, adeseori suma de investit în aceste instalații, motoare sau aparate, poate fi apreciabilă.

Desvoltarea utilizărilor citate are însă, bineînțeles, anumite tendințe, caracteristice vremurilor de azi, tendințe care vor fi examinate pe scurt în cele ce urmează, pentru fiecare din principalele categorii de utilizări ale energiei electrice.

1. *Iluminat.* Se știe că în Germania iluminatul electric este foarte desvoltat în gospodăriile rurale. Instalații noi și racorduri noi se execută continuu, cu toate dificultățile cu care luptă populația rurală; progresul

însă urmează într'un ritm mai lent decât acel manifestat în epoca mai prosperă de acum șase-șapte ani.

Necesitatea de a da un cât mai bun randament culturilor speciale, a condus la tot felul de încercări pentru activarea creșterii plantelor în sere, cu ajutorul iluminatului electric, care joacă aci rolul de a continua procurarea radiațiunilor luminoase necesare dezvoltării plantelor, în afară de orele de activitate ale soarelui. Ca exemplu în acest sens se poate cita încercarea făcută în 1932 la Institutul de culturi Müncheberg ¹⁾ la cultura în seră, între Ianuarie și Iunie, a tomatelor, — cultură foarte importantă pentru agricultura germană, întru cât ar folosi la înlăturarea produselor streine de acest fel în epoca premergătoare culturii tomatelor la câmp.

Până la răsădire, tomatele s'au expus la o iluminare de 5000 lux și apoi, în seră, la numai 230 lux, în ambele cazuri însă menținându-se lumina electrică atât timp încât, împreună cu orele de iluminare solară directă, expunerea totală de lumină a plantelor să însumeze 15 ore din 24.

S'a obținut o devansare cu cca. 7 până la 20 zile a coacerii tomatelor, — față de cazul plantelor neluminate, — iar grație plasării mai timpurii pe piață a tomatelor și a sporului de cantitate a fructelor recoltate, s'a obținut un spor de încasări posibile de 7,50—10 Mărci germane de sută de plante. S'a obținut o recoltă medie de 2,5 kg. de plantă. Experiențele vor continua anul acesta, dar cu o iluminare de numai 800 luxi, ce se estimează totuși ca suficientă. Altfel, consumul exagerat de energie electrică (260 kwo pe sută de plante până la răsădire, la prima experiență) compromise rentabilitatea operațiunii.

2. *Forță motrice.* Tendința fabricanților, adaptată cerinței de lucru din ce în ce mai comod a fermierilor, constă în a lansa pe piață modele de motoare din ce în ce mai ieftine și de putere mică. Prin aceasta se poate facilita fermierului mărunț realizarea idealului în materie de mici utilizări de forță motrice și anume acționarea individuală a fiecărei mașini în parte.

Motoarele cele mai corespunzătoare acestei tendințe sunt pe de o parte *motoarele asincrone monofazate*, — pentru puteri mici, sub sau în jurul unui Cal, — sau *motoarele asincrone trifazate cu rotorul în dublă colivie*, pentru puteri mai mari. S'a ajuns să se construiască motoare în dublă colivie, în bune condițiuni, pentru puteri de peste 60 C.P. ²⁾

Bineînțeles, motoarele asincrone monofazate trebuiesc pornite în mod artificial, fie printr'un simplu impuls cu mâna a roții de curea, fie prin manivelă de pornire, la puteri mai mari.

Motoarele individuale încep să se utilizeze, mai ales în exploatări mai mari de ferme, la morile de urluit, tocătoarele de nutreț, concasoarele de turte de nutreț, ferestraie, etc., la care se lucrează mai des și se utilizează puteri mai mici.

¹⁾ Ing. Karl Vogl: « Elektrische Beleuchtung bei der Tomatenzucht ». (*Elektrizitätswirtschaft*, No. 9 din 15 Mai 1933).

²⁾ AEG-Mitteilungen No. 81, Mai 1933.

În primele timpuri ale utilizărilor de forță motrice în agricultură, toate aceste utilizări erau rezolvite cu câte un motor portativ, pe cărucior sau targă. Manevrarea motorului portativ, la acționările mașinilor care funcționează mai des, este foarte puțin comodă, mai ales dată fiind variația posibilităților de atacare prin motor, dela o mașină la alta. De aci rezultă tendința, mai ales a fermelor mari, care lucrează mai intens, de a-și achiziționa motoare individuale pentru utilizările citate.

Motoarele transportabile, dimensionate pentru puteri mai mari, rămân să se utilizeze pentru acționarea mașinilor plasate în general în exteriorul fermei și care lucrează numai în anumite epoci ale anului, ca: mașini de treerat, pompe de îngrășământ lichid, elevatoare de fân, prese pentru paie, pompe pentru ploaie artificială.

S'a constatat, prin încercări, că motorul cu rotor în dublă colivie lucrează fără nici un inconvenient la acționarea mașinilor de treerat, simplificându-se mult utilizajul și manevrarea motorului, redusă numai la acționarea unui întrerupător stea-triunghi.

Nu tocmai la fel se prezintă lucrurile pentru agricultorii mărunți și mai ales pentru coloniștii așezați în regiunile mai puțin populate ale Germaniei. Pentru aceștia, soluția comodă a utilizării motoarelor individuale pentru diferitele operațiuni de câmp sau fermă este aproape prohibită, din cauza mijloacelor materiale reduse de care dispun.

Soluția în acest caz este aceea a *utilizării în comun* a unor motoare transportabile dimensionate pentru utilizarea de puterea cea mai importantă și racordate la prize speciale exterioare, plasate fie la fiecare din membrii tovarășiei, fie pe stâlpii liniilor de distribuție, în anumite puncte. Acooperirea plății mașinilor se face în general prin taxele percepute membrilor tovarășiei, iar costul energiei privește pe fiecare din ei, în timpul cât lucrează.

Grație motoarelor transportabile utilizate în comun, micul fermier sau colonist n'are nevoie să investească de fapt decât banii necesari instalației de lumină a casei sale și prizei de forță citate. Totodată, soluția vine și în avantajul distribuitorilor de energie electrică, întru cât vârfurile în rețele se reduc, prin suprimarea simultaneității utilizării motoarelor. În Germania există în special foarte multe tovarășii pentru utilizarea în comun a mașinilor de treerat, acționate fie prin motor electric, fie prin altfel de motoare. Numărul acestor tovarășii într-o singură regiune din Germania de Sud s'a găsit a fi de 2622 ¹⁾.

3. *Utilizări termice.* În afară de utilizările mărunte ale fiarelor de călcat și plăcilor încălzitoare, se află în oarecare progres utilizarea *mașinilor de gătit* electrice în gospodăriile rurale, odată cu extinderea rețelilor de distribuție rurale. În special în regiunile lipsite de păduri, unde de obicei turba este singurul combustibil, gospodăriile înstărite dela țară preferă utilizarea mașinilor de gătit electrice, în locul încălzirilor cuptoarelor mari și nepractice uzitate în acele regiuni.

¹⁾ Elektrizitätswirtschaft, No. 9, 15 Mai 1933, (pag. 186—193).

AEG a construit un tip de mașină specială pentru adaptarea la felul de viață al locuitorilor rurali. Această mașină are, în afară de două plăci normale și un cuptor reglabil la două temperaturi diferite, și două plăci încălzitoare cu reglaj automat de temperatură, acoperite cu un capac izolant. Pe aceste plăci, mâncarea poate fierbe fără supraveghere, astfel încât gospodina o găsește gata preparată la întoarcerea dela câmp, dacă a reglat în prealabil întreruptorul automat la temperatura voită.

Se mai caută la țară *dulapurile încălzitoare* pentru menținerea fluidă a mierii, *fierbătoarele de nutreț* electrice cu dispozitiv de basculare; în fine, *încălzitoarele de apă*, utilizate pentru obținerea apei calde pentru nutreț, pentru curățirea vaselor de lapte, etc.

Toate aceste din urmă aparate utilizează energie electrică în timpul nopții, la tarife în general foarte avantajoase, și mențin apoi temperatura aerului, resp. a apei din ele la aceeași valoare tot timpul zilei.

În fine, ar mai fi de citat încălzirea solului prin așezare de cabluri speciale pe răzoarele plantate cu semințe cărora trebuie să li se activeze, germinația. Și aceasta este o utilizare tipică de noapte a energiei electrice.

4. *Utilizări mixte.* Foarte interesante sunt electrificările *lăptăriilor* care utilizează energia electrică și pentru forță motrice și pentru scopuri termice. Astăzi este lucru dovedit că utilizarea aburului la prelucrarea derivatelor laptelui nu este de absolută necesitate și că utilizarea energiei electrice la toate posibilitățile de lucru al unei lăptării dă economii sensibile față de operațiunile executate cu mașini cu aburi sau cu ajutorul aburului.

Într'adevăr, pe de o parte utilizarea motoarelor individuale la acționarea centrifugelor, mașinilor de bătut unt, etc., evită realizarea instalațiilor costisitoare ale acționărilor cu aburi, precum și mersul în gol, neeconomic, al transmisiunilor.

Pe de altă parte, încălzirea laptelui se poate face prin circulație de apă caldă, încălzită pe cale electrică, prin sisteme cu acumulare. Ori, aceste operațiuni utilizează energie ieftină, în timpul nopții. E ușor de văzut în fine, cât de importantă este realizarea curățeniei *desăvârșite*, grație electrificării, în astfel de mici industrii rurale. Pentru producătorii și distribuitorii de energie electrică, racordurile lăptăriilor sunt foarte interesante, ele consumând maximum de energie tocmai vara, când consumația rețelelor rurale este minimă, întru cât în Germania treieratul (în hambare închise) și mai toate operațiunile de fermă se execută iarna.

Într'adevăr, debușeul maxim al lăptăriilor are loc vara și coincide cu o importantă utilizare a energiei electrice în producerea de frig artificial.

Sunt astăzi în Germania circa 50 de lăptării rurale complet electrificate.

Exemplele de mai sus sunt foarte interesante prin aceea că dovedesc că, la popoare mai înaintate în ceea ce privește civilizația, utilizarea energiei electrice a ajuns o necesitate atât de bine precizată chiar și la țară,

încât nici chiar actualele timpuri dificile în ceea ce privește posibilitățile și resursele de trai fără lipsuri, mai ales pentru populația rurală, nu pot stingheri progresul lent, dar sigur, al acestui câmp de activitate omenească.

VLAD RĂDULESCU

Un projet de réseau européen ¹⁾. I. On a beaucoup parlé, depuis quelques mois, dans différents milieux, d'un projet de création d'un vaste réseau de transport d'énergie électrique à très haute tension qui s'étendrait sur l'Europe entière et qui aurait pour objet la mise en valeur intégrale et rationnelle de toutes les sources d'énergie existant dans les différents pays européens, de façon à permettre qu'elle soit livrée aux consommateurs et utilisée par eux de la manière la plus économique, de telle sorte que chacun des pays d'Europe fasse l'économie d'une partie de ses propres aménagements.

Bien que, pour de multiples raisons, la réalisation effective d'un projet de cette nature ne semble pas devoir être prochaine, il ne paraît pas inutile de l'examiner, de rechercher à quelles préoccupations il correspond et de nous demander si l'intérêt général, ainsi que le progrès matériel et social des populations européennes, peuvent être attachés à de telles conceptions.

Nous exposerons tout d'abord ici, de façon objective, l'historique de la question en montrant comment elle est née et comment semblent évoluer son étude et son examen à l'heure actuelle. Nous indiquerons ensuite les difficultés et les objections auxquelles se heurte, à notre avis, l'idée d'un réseau électrique européen. Enfin, de cette étude, nous nous efforcerons de tirer les conclusions qui nous semblent s'imposer et de montrer dans quelle voie, à notre sens, doivent s'engager ceux qui ont, à l'heure actuelle, la responsabilité de ce qu'on peut appeler « la politique électrique » de leur pays.

La première conception d'un réseau international d'énergie électrique s'étendant sur la plus grande partie de l'Europe semble bien appartenir à un ingénieur français très estimé et très éminent, M. Georges Viel, directeur à la Compagnie électrique de la Loire et du Centre. C'est lui, croyons-nous, qui, le premier, lança l'idée, dans une conférence faite en 1929 à Lyon sous les auspices de la Section du Sud-Est de la Société Française des Electriciens. Cette conférence a été reproduite dans une brochure publiée sous le titre « Étude d'un réseau à 400.000 volts — Applications — L'âge de l'électricité ».

Estimant qu'il existait en Europe, au moment où il écrivait, 45.000.000 de kw non utilisés, non compris les ressources, dont le recensement

¹⁾ De câtăva vreme se vorbește despre realizarea unei rețele electrice europene. În cele ce urmează reproducem trei articole publicate de d-l Marcel Ulrich (Paris) în ziarul săptămânal economic « L'eupéen » (No. 187/25 Nov 1932; No. 201/3 Martie 1933 și No. 202/10 Martie 1933)

est extrêmement difficile, les forces hydrauliques de l'U.R.S.S. qui s'élèveraient peut-être à elles seules à environ 33.000.000 de kw, M. Viel estimait que l'utilisation de ces immenses ressources pourrait être envisagée par la création de trois grandes lignes réunissant à travers l'Europe entière les principaux centres de production de l'énergie et les points d'utilisation les plus éloignés les uns des autres.

Comme on le sait, le transport de l'énergie à grande distance s'est considérablement développé depuis un certain nombre d'années grâce aux progrès de la technique qui permettent d'atteindre couramment des tensions de plus en plus élevées, et, par conséquent, de couvrir des distances de plus en plus vastes. C'est ainsi que l'on exploite actuellement, sans aucune difficulté pratique, notamment en France, des réseaux nationaux établis à des tensions de 150.000, 200.000 et même 250.000 volts, transportant l'énergie sur des distances de plusieurs centaines de kilomètres.

M. Viel estimait, dès 1929, que, si l'on pouvait atteindre des tensions de 400.000 à 500.000 volts, il deviendrait possible, par cela même, de réaliser sur des milliers de kilomètres, les trois grandes lignes européennes dont il proposait l'étude.

Au mois de mai 1930, au cours d'une session, réunie à Berlin, de la Conférence mondiale de l'énergie, M. le docteur Oliven, directeur général de la « Gesellschaft für electrische Unternehmungen » compagnie allemande qui contrôle plusieurs entreprises électriques, proposa, à son tour, la création d'un vaste réseau européen à 400.000 volts comprenant essentiellement, comme celui auquel pensait M. Viel, trois lignes principales sur lesquelles viendraient se greffer des lignes complémentaires, de telle sorte que l'ensemble de ce réseau serait d'environ 10.000 kilomètres.

La communication de M. le docteur Oliven contient des considérations à la fois économiques et techniques, d'où il résulte qu'à son avis aucune des difficultés à prévoir en face d'un pareil projet n'est insurmontable et que, d'autre part, les avantages de tout ordre qui résulteraient de cette réalisation sont de nature à entraîner son adoption d'enthousiasme par les hommes d'État et les industriels dont dépend le succès d'une telle conception.

En présence de ce projet, le gouvernement belge crut devoir, dès le début de l'année 1931, attirer sur lui l'attention de la Commission d'étude pour l'union européenne, siégeant à Genève. Cette Commission renvoya la question à la Commission consultative et technique des communications et du transit de la Société des Nations qui, au cours de sa 16-e session, tenue à Genève du 28 mai au 2 juin 1931, adopta une résolution dans laquelle elle émettait le vœu que le gouvernement belge lui transmitt toutes informations complémentaires désirables en ajoutant que son propre secrétariat préparait une documentation sur les législa-

tions nationales et les accords en vigueur relatifs aux échanges internationaux d'énergie électrique actuellement existants.

Le président de la commission consultative était, en outre, invité à constituer, dès qu'il aurait reçu les renseignements complémentaires demandés au gouvernement belge, un Comité spécial pour l'examen de l'ensemble de la question.

Les représentants qualifiés de l'industrie belge de la production et de la distribution de l'énergie électrique intervinrent alors auprès de leur gouvernement qui n'avait pas pris leur avis avant d'effectuer sa démarche auprès de l'organisme international siégeant à Genève et attirèrent particulièrement son attention sur les difficultés du problème. Entre temps, le gouvernement belge fit parvenir une note complémentaire à la Commission compétente de la Société des Nations et, conformément à la résolution du mois de juin 1931, la création d'un Comité spécial dépendant de la Commission consultative et technique des communications et du transit de la Société des Nations fut décidée.

Les grands organismes internationaux compétents à des titres divers pour étudier ces questions et pour apporter le concours des techniciens et des hommes d'affaires aux fonctionnaires et aux hommes politiques siégeant dans les organes officiels de Genève ont d'ailleurs fait les démarches nécessaires pour assurer leur propre représentation dans le nouveau Comité. Il a ainsi été décidé que celui-ci comporterait: un délégué de l'union internationale des producteurs et distributeurs d'énergie électrique qui groupe, comme son nom l'indique, les industries directement intéressées à la question et qualifiées pour l'examiner avec la compétence technique et économique désirable en même temps que seules responsables de l'exécution des projets de cette nature; un délégué de la Conférence internationale des grands réseaux électrique à haute tension qui groupe, non plus des représentants d'une industrie mandatés par leurs collègues pour parler au nom de cette industrie et responsables devant eux, mais tous les techniciens, professeurs, ingénieurs-conseils, etc... qualifiés pour émettre des opinions et préparer des études concernant la science et l'industrie électriques; enfin, un représentant de la Conférence mondiale de l'énergie qui, elle aussi, est une tribune libre où se débattent librement tous les problèmes concernant l'énergie sous toutes ses formes, y compris, par conséquent, l'énergie électrique.

De cette façon, le Comité d'études créé par la Société des Nations s'est fort heureusement assuré tous les concours nécessaires à l'accomplissement de sa tâche.

Enfin, cet exposé objectif du côté « historique » de la question ne serait pas complet si nous ne signalions pas également que, de son côté le Conseil du Bureau International du Travail, préoccupé par l'apparition dans tous les pays d'Europe du chômage provoqué par la crise

économique, avait voté dès le mois de janvier 1931 une résolution attirant l'attention sur la « possibilité pour les gouvernements de s'entendre par l'intermédiaire des organisations compétentes de la S.D.N. en vue de l'exécution en commun de grands travaux publics d'ordre international ».

Or, comme suite à cette résolution du Conseil, le directeur du B.I.T. dressa un vaste programme de travaux parmi lesquels, à côté de la construction de canaux et de routes, il envisageait également l'établissement de grandes lignes de transport d'énergie électrique, dont la conception semblait se rapprocher de celle du réseau européen.

Telles sont, résumées aussi brièvement que possible, les circonstances dans lesquelles cette grave et importante question s'est trouvée posée devant les organismes internationaux les plus importants et, par cela même, devant une partie de l'opinion publique. Elle mérite d'être examinée en elle-même et il vaut la peine de nous demander dans quel sens on peut souhaiter voir s'orienter les délibérations de ces organismes. C'est ce que nous essaierons de faire dans nos prochains articles.

II. Dans le chapitre précédent, nous avons fait un bref historique de la question du réseau électrique européen et indiqué notamment que la Commission consultative des Communications et du Transit de la Société des Nations, saisie officiellement de cette question se propose de créer, en temps voulu, un Comité d'études spécial chargé d'en faire l'examen.

Sans vouloir préjuger en rien des conclusions auxquelles ce Comité aboutira, il nous est permis de passer en revue, dès à présent, les différents aspects du problème en cherchant à mettre en lumière les obstacles que rencontrerait la réalisation du projet grandiose qui nous occupe. Ces obstacles sont multiples et ils se rattachent essentiellement à des considérations techniques, économiques, financières et politiques.

Les difficultés d'ordre technique ne seraient sans doute pas plus difficiles à vaincre. Elles n'en sont pas moins très réelles et elles découlent toutes de la nécessité d'employer des tensions très élevées. On sait, en effet, que l'idée fondamentale de ce projet consiste à alimenter les principaux centres de consommation d'Europe avec de l'énergie électrique venue des centres où la production d'énergie est la plus avantageuse, — grands gisements charbonniers et puissants aménagements hydrauliques — par l'intermédiaire de lignes de transport à haute tension. Or, sans vouloir entrer dans le détail des calculs auxquels se sont livrés les promoteurs de l'idée du réseau européen, nous pouvons indiquer qu'ils ont tous conclu que celui-ci ne présenterait un intérêt économique que si la tension d'emploi était d'au moins 400.000 volts. C'est à cette valeur que s'étaient arrêtés M. Viel et M. le docteur Oliven. Certains auteurs ont même été jusqu'à proposer une tension de 660.000 volts.

Sans doute, les problèmes posés par l'adoption de la tension de 400.000 volts ne seraient pas entièrement nouveaux mais les difficultés qu'elle

souleverait seraient singulièrement accrues par rapport à celles que les techniciens sont parvenus à vaincre avec les tensions auxquelles nous sommes accoutumés. Nous ne nous étendrons pas sur ces difficultés qui sortent du cadre de cet article. Indiquons toutefois que les pertes par effet de couronne, c'est-à-dire par rayonnement direct des conducteurs, l'isolement des lignes, la stabilité de la marche, le maintien de la tension à une valeur aussi constante que possible, la protection contre les perturbations atmosphériques, etc., sont la source d'une foule de problèmes d'autant plus délicats que la tension est elle-même plus élevée.

A l'heure actuelle, on peut considérer que tous les problèmes posés par la transmission de l'énergie à la tension de 220.000 volts sont résolus. C'est, en particulier, à cette tension que fonctionne la ligne, inaugurée officiellement le 21 novembre 1932, qui relie les usines thermiques de la région parisienne aux usines hydrauliques du Massif Central. Mais, pour le moment, c'est encore un maximum et cependant cette valeur devrait presque être doublée pour obtenir la tension minimum reconnue nécessaire pour le réseau européen.

Nous ne pensons pas qu'il y ait là un obstacle de nature à effrayer les techniciens. Ils trouveraient sans doute très rapidement les solutions convenables, mais il s'écoulerait un temps assez long avant que celles-ci aient fait leurs preuves dans le domaine pratique. Ainsi la construction du réseau européen ne pourrait être, de toutes façons, envisagée, qu'à échéance assez lointaine, la mise en chantier d'une oeuvre aussi considérable ne pouvant être entreprise avant que l'on ait acquis une expérience suffisante sur ses conditions d'exploitation, en se basant sur les résultats obtenus avec un réseau beaucoup plus modeste fonctionnant à la même tension.

Il existe d'ailleurs des difficultés d'ordre technique d'un caractère différent et qui tiennent à la configuration géographique du continent européen. Le réseau devrait traverser plusieurs bras de mer, notamment le Pas-de Calais pour intégrer la Grande Bretagne au système et les différents détroits qui séparent l'Allemagne de la Norvège et de la Suède appelées à jouer un rôle de premier plan par suite de leurs importantes disponibilités en énergie hydraulique.

La solution la meilleure serait d'immerger des câbles sous-marins mais, dans l'état actuel de la technique, cette méthode est absolument impraticable pour des tensions aussi élevées. Le transport devrait donc nécessairement être aérien, soit sur des tours très robustes et très élevés (de l'ordre de 200 mètres de haut) et séparées l'une de l'autre par des distances de 1.000 à 1.500 mètres, soit dans un tunnel de dimensions suffisantes pour qu'un écartement convenable puisse être ménagé entre les conducteurs. Dans un cas comme dans l'autre, la solution serait, extrêmement onéreuse. C'est d'ailleurs la raison pour laquelle, dans son projet, M. le docteur Oliven renonçait à assurer la liaison avec la Grande Bretagne en se contenant de prévoir la construction, sur le littoral fran-

çais, d'une puissante usine thermique qui utiliserait le charbon extrait des mines anglaises. Mais, si l'on écarte ainsi un obstacle des plus sérieux, on se prive du même coup d'un élément d'équilibre important pour le projet puisqu'on élimine la clientèle de ce grand pays industriel qui, pratiquement dépourvu de chutes d'eau, pourrait consommer d'assez grandes quantités d'énergie hydraulique venue des pays où elle est surabondante. D'ailleurs, les difficultés de la traversée maritime n'en subsistent pas moins pour la liaison avec les pays scandinaves qui comporte plusieurs traversées maritimes d'une longueur totale de 37 km. Elles seraient toutefois moins grandes que pour le Pas-de-Calais, la traversée maximum étant de 18,8 km. et la profondeur moyenne de 20 à 25 m.

Tout ceci suppose que l'on utilise du courant alternatif, ce qui paraît des plus logiques puisque, à quelques rares exceptions près, le courant continu est pratiquement abandonné pour les transports d'énergie à grande distance. En fait, la supériorité du courant alternatif sur le courant continu, qui est incontestable pour les basses et les moyennes tensions, s'atténue au fur et à mesure que la tension s'élève. Cela tient à ce que les difficultés inhérentes à l'emploi de très hautes tensions augmentent beaucoup plus rapidement avec le courant alternatif qu'avec le courant continu. C'est ainsi, par exemple, que les traversées maritimes pourraient être réalisées, en courant continu, à l'aide de câbles ce qui, ainsi que nous le disons ci-dessus, serait absolument impossible en courant alternatif. Ce fait à lui seul simplifierait d'une façon notable le problème posé. Mais, de plus, on peut considérer comme acquis que l'ensemble du réseau européen pourrait être réalisé et exploité plus facilement avec le courant continu.

Malheureusement, le courant continu a un défaut grave auquel il doit d'ailleurs d'avoir été presque abandonné pour la distribution. Il n'a pas la souplesse du courant alternatif et, en particulier, il ne se prête pas à des modifications de tension par l'interposition de transformateurs statistiques, appareils simples et robustes s'il en est, grâce auxquels la tension initiale de 400.000 volts pourrait être progressivement ramenée à la tension de 110 volts sous laquelle fonctionnent nos appareils domestiques, au fur et à mesure de la ramification du réseau de distribution.

La solution la plus rationnelle pour le réseau européen serait sans doute de produire, dans les usines génératrices, du courant alternatif qui serait converti en courant continu en vue du transport. Puis, à l'arrivée, ce courant continu serait à nouveau transformé en courant alternatif, afin de pouvoir obtenir toute la gamme des tensions d'utilisation nécessaires. Mais cette solution n'est pas encore possible dans l'état actuel de la technique car si l'on a déjà découvert le principe d'appareils permettant de transformer indifféremment le courant alternatif en courant continu et réciproquement, ceux-ci ne sont pas encore construits d'une façon industrielle surtout pour des puissances de l'ordre de celles qui seraient en jeu ici.

Nous avons insisté un peu longuement peut-être sur ces considérations d'ordre technique. Mais cela nous a paru nécessaire pour faire ressortir que les techniciens se trouvent en présence de plusieurs solutions possibles, sinon diamétralement opposées, du moins foncièrement divergentes. De plus, aucune de ces solutions n'est encore au point à l'heure actuelle et aucune d'elles ne fait montrer, sur les autres, d'une supériorité qui lui permette de s'imposer d'une façon incontestable. On peut dès lors comprendre la perplexité de ceux qui auraient à faire le choix du système de courant, à la pensée que les conditions sur lesquelles ils ont basé leur argumentation risquent d'être bouleversées dans un proche avenir.

Il nous reste à examiner un certain nombre d'autres objections, d'ordre économique, politique et financier, qui peuvent être faites au projet de réseau européen et à tirer la conclusion de notre exposé. C'est ce que nous nous efforcerons de faire dans un prochain article.

III. Dans le chapitre précédent, nous avons énuméré les principaux obstacles d'ordre technique auxquels se heurterait la construction du réseau européen. Ces obstacles ne sont peut-être pas insurmontables, mais la réalisation du projet se heurte à d'autres difficultés, d'un caractère différent.

Parmi celles-ci, les plus graves sont d'ordre économique. Il est bien évident que le réseau européen ne présente un intérêt quelconque que s'il résulte de son exploitation un bénéfice certain pour la communauté européenne, c'est-à-dire si le prix de revient de l'énergie, au point d'utilisation, est moins élevé lorsqu'elle est transportée par le réseau que lorsqu'elle est produite dans une usine locale. Cela revient à dire, en nous plaçant dans le cas extrême d'un centre de consommation totalement dépourvu de ressources énergétiques locales, que le prix de revient de la transmission électrique doit être moins élevé que le prix du transport du charbon par voie d'eau ou de fer.

Or, il n'a nullement été démontré que le réseau européen pût remplir cette condition. En se plaçant dans les conditions les plus favorables, M. le docteur Oliven avait estimé que le prix de revient de la transmission de 1 kilowatt-heure à 1000 kilomètres reviendrait à 6,5 centimes. De leur côté, d'éminents techniciens italiens ont montré que, dans leur pays, où les tarifs ferroviaires sont les plus élevés d'Europe le transport du charbon par voie ferrée ne coûterait pas beaucoup plus cher que la transmission électrique. Quant au transport du charbon par mer, il serait beaucoup plus avantageux. C'est ainsi qu'il serait plus économique de construire, en Italie, une usine thermique utilisant du charbon anglais amené par mer que de consommer l'énergie électrique transportée par le réseau européen depuis l'usine thermique dont la construction, sur la littoral de la mer du Nord, est envisagée dans le projet Oliven pour utiliser le charbon anglais.

D'autre part, un des plus importants avantages du réseau européen mis en avant par ses partisans résiderait dans la compensation des diagrammes de charge, par suite des différences de longitude et de latitude existant entre les régions qu'il alimenterait. Ces différences provoquent, entre les moments où se produit la pointe d'éclairage, un décalage qui atteint au maximum 5 heures en longitude et 2 heures en latitude. Il en résulterait que l'interconnexion des usines par l'intermédiaire du réseau européen permettrait des compensations réciproques dont l'effet serait de réduire la puissance globale de pointe de l'ensemble des usines. Des calculs théoriques ont montré que cette réduction pourrait atteindre 63 pour 100 de la puissance globale. On en conclut que la valeur des capitaux immobilisés dans les usines serait réduite dans la même proportion.

Mais, en contre-partie, la construction du réseau nécessiterait des immobilisations qui seraient elles-mêmes plus élevées que la réduction des immobilisations qu'il permettrait dans les installations de production.

De plus, il ne faut pas s'exagérer l'importance des avantages que l'on peut retirer des compensations de la charge par l'interconnexion. Ici, comme dans beaucoup d'autres domaines, les calculs théoriques ont besoin d'être confirmés par la pratique. C'est ainsi que dans une conférence faite au Rotary-Club, M. Motta, président du Syndicat des distributeurs italiens, parlant des espérances qu'avait fait naître l'interconnexion des installations des Alpes avec celles des Apennins septentrionaux, montrait combien ces espérances avaient été déçues pour ne laisser place qu'à d'amères désillusions.

En somme, les avantages économiques du réseau européen ne sont nullement démontrées, même dans les conditions très favorables où s'était placé M. le docteur Oliven au point de vue du loyer de l'argent. Cette considération nous amène à examiner les difficultés d'ordre financier.

La construction du réseau européen nécessiterait des sommes considérables, de l'ordre de 12 milliards de francs. Sans parler de la difficulté qu'il y aurait à réunir un capital de cette envergure, on comprendra aisément que, dans une entreprise de ce genre, le poste de frais d'exploitation de beaucoup le plus important serait constitué par les charges de capital. C'est pourquoi M. le docteur Oliven reconnaissait que le réseau européen serait irréalisable si les charges de capital dépassaient $4\frac{1}{2}\%$, amortissement compris.

En tablant sur une très longue durée des installations, on peut admettre un taux d'amortissement de 1%, ce qui est évidemment très faible et ne correspond nullement aux exigences de la sagesse et de la prévoyance financières. On arriverait ainsi à un taux d'intérêt de $3\frac{1}{2}\%$, c'est à-dire à un taux qui constituera sans doute longtemps encore une utopie et que l'on ne saurait, en tous cas, nullement considérer comme possible à l'heure actuelle, ni même à une échéance facilement prévisible.

Enfin, il reste une dernière catégorie d'obstacles, que nous pourrions qualifier de politiques. Sans oublier les exigences de la défense nationale qui sont capitales si l'on songe à l'importance qu'a prise l'énergie électrique dans l'activité des nations, la nécessité de traverser la plupart des pays européens conduirait inévitablement à des négociations d'autant plus longues et ardues que les régimes juridiques du transport et de la distribution sont extrêmement divergents d'un pays à l'autre.

En outre se pose l'importante question de la protection des intérêts légitimes des distributeurs des différents pays, et nous voulons parler ici de ceux qu'ils ont la charge de défendre au nom des épargnants qui leur ont fait confiance. On comprendra aisément la complexité de cette question si l'on songe que la plupart des pays européens ont fait de gros efforts pour aménager leurs ressources naturelles d'énergie. Or, l'existence du réseau européen provoquerait la fermeture d'un grand nombre d'usines locales bien avant que le terme de leur amortissement normal fût échu. Ce problème ne pourrait être aisément résolu que si les avantages du réseau européen étaient tels qu'il permit d'assurer, en dehors de son amortissement propre, l'amortissement des installations dont il aurait provoqué la fermeture. Nous croyons avoir montré au cours de notre exposé qu'il est loin d'en être ainsi.

Pour conclure, malgré le caractère séduisant que peut avoir les esprits mal avertis le réseau européen, nous sommes d'avis qu'il soulève trop d'objections pour que sa réalisation puisse être envisagée sérieusement dans les circonstances actuelles ni même dans un proche avenir. Cette opinion n'est sans doute pas celle des groupements financiers qui ont lancé l'idée de ce projet, en ces matières, c'est l'intérêt général qui doit avoir le dernier mot et non les intérêts particuliers, si respectables soient-ils. Aussi convient-il de se féliciter de voir un organisme donnant toute garantie d'indépendance comme la Société des Nations saisi de cette question.

Nous ignorons quelles seront les conclusions du Comité auquel elle a été renvoyée, mais, en admettant que l'idée du réseau européen soit présentement abandonnée, conviendrait-il de le regretter? Nous ne le croyons pas. En effet, même si le principe de sa réalisation était admis il s'écoulerait un très long délai avant qu'il reçut un commencement d'exécution; de plus, il est sans doute possible d'atteindre les principaux objectifs qui visait ce réseau par des voies plus pratiques et plus rapides.

Si l'on considère que son intérêt apparent résidait surtout dans le fait qu'il aurait permis d'intensifier l'électrification des régions encore peu avancées de l'Europe et de procurer un travail de longue haleine à un assez grand nombre de chômeurs, on conviendra que ce résultat peut être obtenu d'une façon plus immédiate si les pays les plus avancés veulent bien venir en aide aux pays les plus pauvres. Les régions même les plus défavorisées du point de vue des ressources naturelles ne se trouvent pas à des distances des mines ou des chutes d'eau telles que l'on ne puisse

les alimenter abondamment en énergie électrique par les moyens d'une technique qui a fait ses preuves.

Ce qui a manqué à certains pays pour suivre l'évolution générale dans le domaine de l'électrification, ce sont les moyens financiers. Il semble donc tout indiqué que les grands groupements qui possèdent d'importantes disponibilités combleront cette lacune en aidant, dans ces pays, les entreprises qui aménageront les chutes, construiront des usines et planteront des réseaux de transport et de distribution, en un mot qui assureront l'électrification générale du territoire. Il en coûterait, sans aucun doute, un effort moins considérable et plus fructueux que celui qui serait demandé par le réseau européen.

MARCEL ULRICH

Procédé pour obtenir des alcools synthétiques, à la pression ordinaire, à partir de mélanges de gaz contenant de l'hydrogène, libre ou lié (hydrogène, méthane ou autres hydrocarbures seuls ou mélangés) à des gaz contenant de l'oxygène (oxygène, air, oxyde de carbone, anhydride carbonique)¹⁾. Le principe sur lequel se base ce procédé consiste à faire barboter un mélange déterminé de gaz dans de l'eau en ébullition, sous pression ordinaire, en présence de catalyseurs adéquats. Le liquide obtenu par la condensation des vapeurs est distillé ensuite par fractionnement, pour la séparation de l'eau, des alcools et des acétones.

Les gaz libres sont dirigés dans des récipients de lavage pour y déposer les aldéhydes.

Les réactions opérées dans l'eau pendant l'ébullition sont favorisées par le phénomène physique des gaz se chargeant de gouttelettes de liquide électrisées à la suite des frottements produits par l'agitation moléculaire, dans le voisinage immédiat des poudres de métaux ou d'oxydes métalliques qui remplissent le rôle de catalyseurs.

La figure ci dessous représente le dispositif expérimental employé dans nos essais.

Le mélange des gaz est introduit par I en contrôlant la pression à l'aide du manomètre M. Le débit est réglé par le robinet R et facilement contrôlable au compteur d'expérience G.

L'appareil dans lequel ont lieu les réactions se compose des chambres B et C séparées par une plaque métallique perforée.

Les poudres de métaux ou d'oxydes métalliques sont déposées dans la chambre B dans laquelle on introduit l'eau par A à mesure qu'elle se consomme par évaporation. Au début de l'expérience il faut que $\frac{2}{3}$ du volume de la chambre B contienne de l'eau distillée. Dans la chambre C on dépose les catalyseurs supplémentaires.

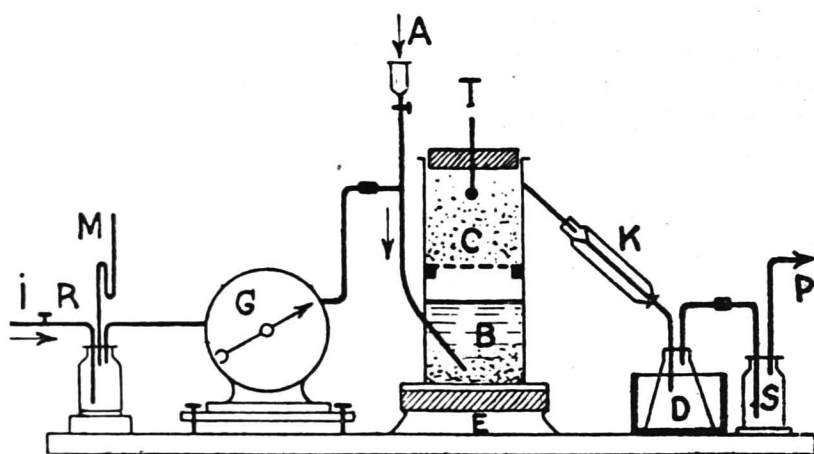
L'appareil est chauffé par la plaque électrique E. Les vapeurs formées sont refroidies par le réfrigérant K et condensées dans le récipient D.

¹⁾ Brevet Royal Roumain No. 21.598/17 Mars 1933.

Les gaz libres sont dirigées dans le laveur à eau (S) pour y déposer les aldehydes étant ensuite recueilli dans une tourie (P) pour être examiné au point de vue de sa composition.

Le liquide obtenu en D est distillé ensuite par fractionnement.

Exemple I. Un mélange de trois volumes de méthane et d'un volume d'air introduit dans de l'eau en ébullition, sous pression ordinaire, en présence de catalyseurs constitués par un ou plusieurs oxydes métallique, conduit à la formation d'un mélange d'aldéhydes et d'alcools. En remplacement des oxydes métalliques, on peut employer des poudres de métaux qui ne décomposent pas l'eau, de préférence l'aluminium seul ou mélangé à des poudres d'autres métaux, ainsi que des alliages de métaux divisés, libres d'arsenic, de plomb et de soufre.



Exemple II. Un mélange d'hydrogène et de bioxyde de carbone, en parties égales, ou de deux volumes d'hydrogène et d'un volume de bioxyde de carbone, introduit dans l'eau en ébullition, sous pression ordinaire, en présence de charbon de bois, conduit à la formation d'aldéhydes et d'alcools. On peut remplacer le charbon de bois par le coke, mais dans les deux cas les catalyseurs doivent être lavés, avant d'être employés, avec des solutions alcalines, telles que par exemple l'hydrate de soude ou le bicarbonate de soude. On peut employer de même des oxydes métalliques, mais le rendement est alors plus faible qu'avec l'emploi du charbon de bois.

Exemple III. Un mélange constitué d'un volume de gaz méthane, d'un volume de bioxyde de carbone et de deux volumes d'hydrogène, placé dans les conditions énoncées à l'exemple II, conduit également à la formation d'aldéhydes et d'alcools.

Exemple IV. Un mélange de gaz constitué d'oxygène, d'hydrogène, d'oxyde de carbone et de bioxyde de carbone, avec ou sans hydrocarbures, — mélange ou le volume de l'hydrogène est égal à la somme des volumes

de l'oxyde de carbone et de bioxyde de carbone, — introduit dans l'eau en ébullition sous pression ordinaire, en présence de catalyseurs constitués par des poudres métalliques, ou de charbon de bois, lavé à l'aide de solutions alcalines, conduit, comme dans les autres cas, aux aldéhydes et aux alcools.

Mentionnons que dans tous les cas, le rendement des opérations est augmenté si l'on fait passer les gaz et les vapeurs d'eau, — produits pendant le barbotage des gaz en présence des catalyseurs de l'eau, — par un dispositif chargé de matériel catalytique adéquat. (Chambre C).

Il résulte des expériences faites que ce procédé permet d'obtenir d'une façon économique des alcools, en traitant des gaz de gazogènes, du gaz d'éclairage, des gaz de hauts-fourneaux, ainsi que tous les gaz résultant de la combustion.

Les industries qui consomment des quantités importantes de combustible peuvent donc récupérer par ce procédé, — sous forme d'alcools pouvant servir de combustibles, une partie de l'énergie qui se perd d'habitude avec les gaz s'échappant des cheminées d'usine.

ION CRISTESCU

Professeur à l'École Polytechnique de Timisoara

Conferința internațională a marilor rețele electrice de înaltă tensiune¹⁾. Intre 16—24 Iunie 1933 a avut loc la Paris a 7-a sesiune a « Conferinței Internaționale a marilor rețele electrice de înaltă tensiune » la care au fost reprezentate 41 state prin un număr de peste 750 delegați, număr superior participărilor la precedentele șase sesiuni. Asupra lucrărilor prezentate și discutate cu ocazia acestei conferințe internaționale, vom reveni în numărul viitor al revistei.

Din partea României au participat d-nii: Prof. *Constantin D. Bușilă*, Președintele « I.R.E. », reprezentând Ministerul Industriei și Comerțului; Prof. *Constantin I. Budeanu*, reprezentând « Institutul Național Român pentru Studiul Amenajării și Folosirii Izvoarelor de Energie » și Ing. *A. Vasiliu*, reprezentând « Asociația Generală a Producătorilor și Distribuitorilor de Energie Electrică din România ».

Congresul mondial al petrolului. Intre 19 și 25 Iulie 1933 are loc la Londra un congres mondial al petrolului, organizat de « *The Institution of Petroleum Technologists* » cu concursul lui « *Imperial College of Science and Technology* » din South Kensington.

Lucrările Congresului sunt împărțite în patru secțiuni:

1. *Geologia petrolului*, în care se cuprind chestiunile privitoare la dezvoltarea metodelor moderne de explorare, (geofizica, recunoașterea aeronaotică și fotografică, evaluarea terenurilor petrolifere, însemnarea geo-

¹⁾ A se vedea « Buletinul I.R.E. », Anul I, No. 1, pag. 181—183.

logică a repartizării regiunilor petrolifere; aspectele geologice ale dezvoltării câmpurilor petrolifere.

2. *Producțiunea petrolului*, în care se cuprind diferitele probleme relative la sondage, producțiune, captarea și tratarea gazelor, colectarea și tratarea petrolului, transportul petrolului, precum și chestiunile relative la determinarea cantitativă a petrolului.

3. *Rafinarea petrolului*, în care se tratează chestiunile relative la hidrogenare, materiale bituminoase, nomenclatura produselor, procedurile de extragere înainte de rafinare, rafinarea gazolinelor crakate, metode moderne de rafinare și prelucrare, etc.

4. *Standardizarea*, în care sunt cuprinse chestiunile relative la nomenclatura produselor (în legătură cu lucrările secțiunii precedente), încercarea materialelor bituminoase, încercările gazolinelor, viscozitatea, uleiuri de uns, cooperația internațională în ceea ce privește standardizarea, etc.

După cum se arată în comunicările primite, scopul acestui congres nu este de a se crea un nou organ permanent internațional, ci pur și simplu a se ține un singur congres pentru scopul discutării, între experți, al unui număr limitat de chestiuni.

Un interes special, din punctul de vedere energetic, formează chestiunea cooperării internaționale și a standardizării produselor petrolifere. Nu se urmărește a se stabili standarde absolute, ci a se crea o platformă care va urgenda soluția unei cooperațiuni strânse între organele europene de raționalizare de o parte și Secretariatul american al federației internaționale ale asociațiunilor naționale de standardizare, cărora li s'au repartizat chestiunile. S'a aranjat de către Asociația americană de standardizare ca, cu ocazia acestui congres să se țină și o adunare specială a comitetului 28 I. S. A.

Informațiuni cu privire la acest congres se pot obține dela « Institution of Petroleum Technologists » London W. C. 2, Aldine House, Bedford Street.

Congresul internațional de mecanică aplicată. După deciziunea luată cu ocazia celui de al treilea congres ce a avut loc la Stockholm în 1930, al patrulea congres internațional de mecanică aplicată va avea loc la Cambridge, în Iulie 1934.

Subiectele ce vor forma programul acestui congres, se pot grupa în mod general în următoarele patru secțiuni:

1. *Mecanica rațională*, inclusiv chestiunea oscilațiilor mașinilor și construcțiunilor;

2. *Mecanica fluidelor*, inclusiv chestiunile cu privire la transportul căldurii și a fluidelor compresibile;

3. *Materialele*, inclusiv chestiunile relative la elasticitate, plasticitate, oboseala materialelor, structura cristalelor, etc.

4. *Undele*, inclusiv rezistența și stabilitatea vapoarelor și a hidro-avioanelor.

Informațiuni cu privire la acest congres, se pot obține dela Secretariatul congresului pe adresa: « Engineering Laboratory » Cambridge England).

Între ultimele publicațiuni apărute în colecția « I. R. E. » menționăm următoarele:

I. — Colecția de Publicațiuni

- | | |
|--|-------------|
| No. 32. Puterea apei și turbinele de apă moderne. Vol. I, de Ing. <i>D. A. Pastia</i> | Lei 650 |
| No. 33. Tarification de l'énergie électrique | „ 550 |
| No. 34. Puterea apei și turbinele de apă moderne. Vol. II, de Ing. <i>D. A. Pastia</i> | „ 900 |
| No. 35. Contribuțiuni la studiul combustibilului mineral în cadrul problemei energiei. Principiile unei politici de stat în materie de combustibil mineral. Vol. I, de Ing. <i>G. Damaschin</i> | „ 400 |
| No. 36. Problema perturbațiilor produse de liniile de tracțiune electrică asupra liniilor telegrafice și telefonice, de Ing. <i>I. Constantinescu</i> | „ 60 |
| No. 37. Utilizarea rațională a combustibililor solizi. Aprecieră și recepționarea, de Dr.-Ing. <i>Cornel Miklósi</i> | „ 80 |
| No. 38. Raționalizarea combustibilului la C. F. R. de Ing. <i>Șt. Mihăescu</i> | „ 100 |
| No. 39. Contribuțiuni la studiul combustibilului mineral în cadrul problemei energiei. Principiile unei politici de stat în materie de combustibil mineral. Vol. II, de Ing. <i>G. Damaschin</i> | (sub presă) |

IV. — Colecția de Monografii Technice

- | | |
|---|------|
| No. 29. Innobilarea ligniților, de Inginer-șef. <i>I. Ganițchi</i> Lei | 40 |
| No. 30. Considerațiuni asupra utilizării cărbunilor în România, de Ing. <i>I. E. Bujoiu</i> | „ 68 |
| No. 31. Magnetism și materie. Magneton și Electron, de <i>Dr. Hurmuzescu</i> | „ 16 |
| No. 32. Chestiunea cărbunelui în Germania, de Dr.-Ing. <i>Isaia Is. Niculescu</i> | „ 80 |

BIBLIOGRAFIE

G. DAMASCHIN. **Contribuțiuni la studiul combustibilului mineral în cadrul problemei energiei. Principiile unei politici de stat în materie de combustibil mineral. Vol. I.** (*Publicațiunea No. 35 din colecția «Institutului Național Român pentru Studiul Amenajării și Folosirii Izvoarelor de Energie»*). Un volum de 246 pag. București 1933.

Volumul ce menționăm constituie prima parte a unei lucrări mai întinse ce d-l G. Damaschin a întocmit pentru a expune politica combustibilului în cadrul problemei energiei în România. Este o lucrare documentat întocmită de un bun cunoscător al chestiunii și care prin situațiunile ce a ocupat este azi în măsură a aduce o foarte bună contribuție, pentru cunoașterea situației reale a combustibilului în țara românească și a da directive pentru stabilirea politicii raționale în această materie, în cadrul intereselor economiei noastre naționale. Lucrarea d-lui G. Damaschin completează un gol în literatura economică românească, în specialitatea combustibililor, și va fi consultată cu interes de către toți acei ce se ocupă de problemele economiei românești.

În acest prim volum autorul examinează evoluția economică, în cheștiunea combustibililor dela început și până la 1924, împărțind în trei perioade: a) dela 1895, dela întocmirea primei legi a minelor de către P. P. Carp și până la 1914, începutul războiului mondial; b) dela 1914 până la 1918 cuprinzând perioada neutralității noastre și perioada războiului; c) dela 1919, după întregirea României și până la 1924 când s'a întocmit noua lege a minelor pe baza Constituției României întregite. Fiecare din aceste trei perioade sunt privite mai întâiu sub aspectul general al structurii economice a României din acele vremuri, și apoi examinează situația problemei combustibilului, învățămintele de tras și caracterizarea politicii Statului în materie de combustibil.

Pentru prima perioadă (1895—1914) autorul începe a face o expunere generală a situației economice după războiul dela 1877 ajungând la situația în care ne găseam la 1895, când P. P. Carp a întocmit și făcut să se voteze prima lege a minelor. Capitolul respectiv este foarte interesant prin materialul documentar ce-l reproduce autorul, în legătură

cu discuțiunile urmate cu ocazia votării legii minelor. Se examinează apoi partea juridică a regimului combustibilului în baza legii din 1895 și regimul legal pentru punerea în valoare a gisementelor de combustibil privit din punctul de vedere al capitalului, al mânei de lucru și al interesului general al colectivității și Statului. Această parte a lucrării privitoare la legea minelor din 1895, se termină prin examinarea rezultatelor practice ale aplicațiunii regimurilor privind proprietatea și valorificarea zăcămintelor de combustibil.

Pentru a termina expunerea cu privire la prima perioadă, autorul examinează producțiunea de combustibil și valorificarea lui în această perioadă; și termină prin un paragraf în care face examenul critic al politicii de stat în materie de combustibil și trage următoarele învățăminte din descrierea epocii 1895—1914:

« 1. In ce privește zăcămintele de combustibil mineral, regimul proprietății zăcămintelor de combustibil trebuia precizat mai bine. Trebuia « statornicit odată în proprietatea cui erau lăsate gisementele de cărbune.

« 2. a) Regimul de punere în valoare a zăcămintelor de combustibil « trebuia eliberat de abuzurile de privilegii ce se lăsau superficialului « precum și de amenințările nelogice ce se aduceau exploratorilor ce reu- « șeau să întregească inventarul național cu bunurile miniere carbo- « nifere.

« b) Chiar păstrându-se regimul proprietății petrolului, trecut în « lege, totuși era de o imediată necesitate înființarea unui regim legal « pentru acordarea drepturilor de explorare și de exploatare a petrolului « din proprietățile particulare.

« 3. Trebuia făcută inventarierea gisementelor cunoscute petrolifere.

« 4. Trebuia realizat neîntârziat cadastrul proprietăților din regiunile « cunoscute și chiar presupuse petrolifere spre a clarifica situațiunea « juridică a acestora și a zăgăzui înșelăciunile și fraudele dela concesionare.

« 5. Trebuia completată legea minelor cu obligațiunea pentru ex- « plorator și exploatare de a avea capacitatea financiară, reclamată de « natura lucrărilor miniere, spre a stimula descoperirea gisementelor și « valorificarea lor și a stăvili pasivitatea concesionarilor și speculațiunea « lor de terenuri.

« 6. Trebuia completată legea minelor cu obligațiunea pentru între- « prindere de a angaja personal specializat în lucrări miniere, recunoscut « de Stat. In acest scop trebuia dezvoltat învățământul profesional.

« 7. Perimetrele de concesiune trebuiau dispensate de raportul obli- « gator al diagonalelor și orientat în legătură cu direcțiunile principale « ale gisementului, rezultate din lucrările de explorare sau din lucrările « vecine de exploatare.

« 8. *Vintilă I. Brătianu* recomanda, pentru prima oară în România, « comasarea parcelelor concesionate pentru căutarea și exploatarea pe- « trolului pe proprietățile particulare, spre a forma o unitate minimă « de exploatare, cu o suprafață totuși suficientă organizării raționale a

Politica industrială a partidului național-liberal. (*Studii și rapoarte alcătuite de secțiile economice ale cercului central de studii P.N.L.*). Un volum de 274 pag., București, 1933.

După realizarea independenței politice, prin sacrificiile făcute de poporul românesc în războiul dela 1877—78, partidul național-liberal a pus bazele unei politici industriale în concordanță cu interesele economiei noastre naționale, și condus de principiul că orice țară agricolă trebuie a-și creia și desvolta o anumită industrie. Această îndrumare a politicii industriale bazată pe principiul « prin noi înșine » care constituie « motto » lucrării de care ne ocupăm, a continuat și a contribuit la consolidarea țării noastre până în pragul marelui războiu care ne-a făcut să realizăm unitatea noastră națională.

Dela războiu încoace partidul național-liberal a urmărit aceeași îndrumare națională în politica economică a țării și deci și în politica industrială: marele român *Vintilă I. Brătianu*, a fost marele îndrumător a acestei politici. Schimbările politice ce s'au produs în anii dela războiu încoace și anumite tendințe care nu totdeauna au corespuns adevăratelor interese ale economiei noastre naționale, au făcut ca în politica economică în general și în cea industrială în special, să nu avem orientări bine stabilite. În această situație este foarte bine venită afirmarea pe care un mare partid politic, cu un frumos trecut în viața economică a României, o face prin publicarea lucrării despre care ne ocupăm; referatele și studiile ce sunt publicate în acest volum vor constitui un material interesant pentru a aduce o contribuție la cunoașterea situației reale, și pentru a servi ca îndrumare pentru stabilirea unei politici industriale, corespunzând situației actuale și în concordanță cu adevăratele interese ale țării.

Asupra conținutului acestui volum, a învățămintelor și concluziilor de tras din materialul cuprins în acest volum, sperăm a avea ocaziunea a reveni; aci nu avem decât intențiunea de a atrage atențiunea asupra importanței problemei și a menționa cele ce sunt spuse în legătură cu *problema energiei* care formează preocuparea Institutului nostru.

Volumul este prezentat prin un « cuvânt înainte » al Președintelui Secției economice a cercului de studii P.N.L., d-l *Tancred Constantinescu*, după care urmează două luminoase discursuri rostite de către d-nii: *I. G. Duca* și *C. I. Brătianu* în adunarea profesională dela 12 Martie 1933; în aceste două discursuri trebuiesc urmărite îndrumările către o politică industrială ce acest partid politic caută a afirma.

Urmează apoi referatele speciale ce au fost pregătite de către membrii cercului de studii și prezintate în ședința dela 12 Martie 1933; între acestea menționăm:

- Politica industrială (raportul d-lui *Alexandru Topliceanu*);
- Industria metalurgico-mecanică (raportul d-lui *C. Orghidan*);
- Problema fierului (raportul d-lui *Dan Periețeanu*);
- Problema generatorilor de energie (raportul d-lui *C. Motăș*);

Petrolul (raportul d-lui *Al. Teodoreanu*);

Cărbunele (raportul d-lui *Al. Teodoreanu*);

Interesele industriei carbonifere române în ipoteza unei înțelegeri economice a țărilor dunărene (fără arătare de autor);

Industria mică (raportul d-lui *I. Arapu*).

În raportul său asupra generatorilor de energie, d-l *C. Motdș*, fixează următoarele *concluziuni* apreciate ca necesare și « pentru îmbunătățirea situației industriei carbonifere »:

« *a*) Administrațiile publice în general și mai ales căile ferate, să se aprovizioneze de acum înainte în măsură cât mai mare cu cărbune indigen, dar să prefere în schimb numai acei cărbuni cari îi pot garanta o vaporizare cât mai aproape de cărbunele Cardiff.

« *b*) Statul să încurajeze instalațiile de condiționare ale cărbunelui acordând reduceri de taxe, având în vedere că asemeni instalații produc o marfă superioară, care merită să fie răspândită cât mai mult.

« *c*) Prin tarife de cale ferată judicios alcătuite, Statul să înlesnească pătrunderea cărbunilor, lignitului, sub forma de brichete, în regiuni cât mai întinse din țară, dat fiindcă există fără îndoială o subconsumațiune de combustibil, că nu avem lemne de foc în cantitate suficientă, și că mai ușor poate fi întrebuințat cărbunele ca combustibil casnic, decât păcura.

« *d*) Pentru lignit preconizăm și acordarea de avantaje speciale pentru a putea fi utilizat la uzine termo-electrice, în scopul producerii de curent electric ».

Un program mai larg pentru măsurile de luat pentru eventuala dezvoltare viitoare a industriei carbonifere este indicat în raportul special prezintat de către d-l *Al. Teodoreanu*, care indică măsuri cu caracter imediat (revizuirea legislației sociale și revenirea la normal; diminuarea fiscalității excesive directe sau indirecte; adoptarea unei politici tarifare de transporturi pentru ca combustibilul să poată ajunge la jumătate de întrebuințare, să împiedice importul cărbunilor străini și să-și încurajeze exportul cărbunelui românesc; reducerea prețului lemnului pentru mină provenind din masivurile păduroase ce aparțin Statului; adoptarea unei politici de Stat în chestiunea combustibilului) și alte măsuri privind politica combustibilului în viitor.

O interesantă completare la problema combustibilului o formează capitolul foarte documentat, în care autorul—cărui nu i se indică numele, examinează situația și interesele industriei carbonifere române în ipoteza unei înțelegeri economice a țărilor dunărene, ajungând la concluzia:

« Considerăm reușita unei înțelegeri între Statele dunărene ca foarte utilă economiei tuturor acestor State, cel puțin în ce privește problema combustibilului. Industria petrolieră română va câștiga avantaje însemnate iar, industria carboniferă românească va reuși să-și mărească într-o anumită măsură activitatea prin export și va obține un rezultat pozitiv și mai important pe cale indirectă, prin descongestionarea țării

« de cantitățile de păcură aflătoare în stocuri, sau cari se vor produce în viitor și ca atare presiunea sub care lucrează astăzi industria carboniferă va fi diminuată ».

Cu privire la petrol, d-l *C. Motăș* autorul raportului asupra generatorilor de energie ajunge la următoarele concluziuni:

« a) Să se reducă producția exagerată de astăzi și să fixeze un plafon în funcție de interesele economiei naționale.

« b) Să accelereze formalitățile pentru exploatarea teritoriilor presupuse petrolifere, simplificând formalitățile greoaie de astăzi pentru obținerea perimetrelor de explorare și autorizației de lucru. Art. 183 alin. 6 din legea minelor să fie modificat în sensul ca concesionarul să fie obligat să înceapă exploatarea în 6 luni, în loc de 3 ani dela punerea în posesie, cum este astăzi.

« c) Să tindă la prelucrarea cât mai perfectă a produselor de țiței, Statul încurajând investițiile ce trebuiesc făcute, acordând în acest scop reduceri de taxe la produsele obținute prin instalațiile ce se vor construi de acum înainte, până ce acestea vor fi amortizate.

« d) Să procedeze la concentrarea societăților românești în unul sau mai multe grupuri în care eventual Statul să participe și cu aport în natură și să acorde acestor societăți înlesniri la obținerea concesiunilor. Eventual se va studia crearea unei rafinării care să aibă posibilitatea de a prelucra și redevențele cuvenite Statului.

« e) Statul să ia măsuri pentru o repartizare dreaptă a redevenței de petrol între proprietarii suprafeții, în funcție de zona de influență a sordelor.

« f) Să fixeze un regim echitabil pentru transportul țițeiului pe conductele particulare precum și pe conductele Statului.

« g) Exportul produselor petrolifere să se facă pe cât posibil pe bază de convențiuni încheiate dela Stat la Stat, în scopul de a asigura desfacerea unui contingent cât mai important de produse. Statul să aibă grije ca pe viitor exportarea produselor să fie făcută sub firmă românească.

« h) Să se înființeze la Ministerul de Industrie și Comerț un oficiu special al petrolului, care să aibă rolul unui organ consultativ pentru toate autoritățile în chestiunile ce ating petrolul, în afară de cele prevăzute în legea minelor și cari țin de poliția minieră. Astfel se va ajunge la o limitare în instituirea de taxe asupra produselor și întreprinderilor petrolifere, taxe care îngreuiază astăzi producția, când în afară de Stat, județele și comunele pun mereu fel de fel de asemenea taxe.

« i) Să se înființeze o organizațiune comună pentru distribuirea produselor petrolifere în interiorul țării, pe baza principiului contingentării și Statul să înlesnească pătrunderea cât mai mult în țară a produselor petrolifere, reducând corespunzător taxele existente de astăzi precum și frahtul pe cale ferată ».

Ca și pentru cărbuni d-l *Al. Teodoreanu* în raportul său asupra petrolului indică măsurile cu caracter imediat ce trebuiesc luate (revizuirea în

ceea ce privesc: legislația socială, revizuirea impozitelor, tarifelor de transport, legii de contingentare a importului și acea a controlului devizelor) și insistă asupra politicii de Stat, în materie de combustibil pentru viitor, ținând seama de perspectivele viitoare a producției mondiale a petrolului.

Cu privire la gazele naturale, autorul raportului asupra generatorilor de energie, d-l C. Motăș, « condus de constatările risipei enorme ce se face actualmente cu gazele de petrol, precum și de rezultatele unde a dus regimul de nestabilitate a legislației în privința gazului metan din Ardeal » preconizează următoarele măsuri:

« 1. Obligatorietatea întreprinderilor de petrol de a se sindicaliza pentru a exploata în mod rațional gazele naturale produse de același zăcămint de petrol. Această măsură este de altcum prevăzută și în art. 195 din legea minelor, dar a rămas neaplicată.

« 2. Fixarea unei rații gaze-țiței, astfel încât să nu aibă loc degazeificarea prematură a zăcămintelor de țitiei.

« 3. Desbenzinarea obligatorie a gazelor de petrol până la un conținut minim de gazolină, fixat de minister în mod judicios precum și încasarea redevenței și a impozitului minier în valoare integrală la toată cantitatea de gaze care ar putea fi cu folos utilizată.

« 4. Alimentarea cât mai curând a orașului București cu gaze uscate de petrol. Bucureștii ar necesita maximum 500 milioane m³ de gaze anual, cantitate ce se poate procura ușor de gazele de petrol arse fără folos în aer, în regiunea Moreni și Gura-Ocniței.

« 5. O politică activă de construcții de conducte de gaz în Ardeal pentru a mări debușeurile și a pune la dispoziția populației acest combustibil ideal în condițiuni de preț acceptabile.

« 6. Intronarea unui regim de stabilitate în exploatarea gazului metan din Ardeal cu respectarea obligațiunilor contractuale ale Statului și a dispozițiilor art. 201 din legea minelor ».

Iar în privința forțelor hidraulice autorul aceluiași raport asupra generatorilor de energie, conchide:

« 1. Deocamdată amenajarea forțelor hidraulice nu poate veni în considerațiune decât în mod sporadic.

« 2. Se impune, în schimb, încurajarea înființării de centrale electrice, pe bază termică, mai ales când utilizează cărbuni inferiori.

« 3. Concesiuni regionale să nu se mai acorde în sensul legii energiei din 1930, care urmează a fi modificată ».

Volumul publicat de către partidul național-liberal se termină cu moțiunea adoptată de către adunarea din 12 Martie 1933, din care extragem, în legătură cu problema energiei, următoarele puncte:

« 8. Partidul național-liberal e hotărât să facă o politică de exploatare rațională a zăcămintelor miniere pe baze științifice și economice, dând tot ajutorul necesar mineritului și ținând seama și de necesitatea de a forma rezerve pentru viitor.

« 9. Politica Statului în materie de combustibil, petrol și cărbuni, trebuie să urmărească, nu o concurență între cei doi factori egali de importanți pentru economia națională, ci o armonioasă conlucrare și o mai bună valorificare a acelor produse, conform cu interesele țării.

« Interesele economice și cele ale apărării naționale, impun pentru industria cărbunilor adoptarea pentru un lung timp a unei politici bine chibzuite de Stat, care trebuie să țină seamă atât de interesele legitime ale industriei cât și de cele ale consumatorului.

« 10. Și în ce privește petrolul, partidul național-liberal păstrează principiile directoare ce au dus la prosperarea acestei industrii.

« Față de scăderea considerabilă și îngrijitoare a rezervelor vizibile de petrol și în special a celor ce sunt în proprietatea Statului, este indispensabil de a se proceda pe de o parte la o explorare intensivă pentru a se deschide noi regiuni, iar pe de altă parte la reducerea extracțiunii din zăcămintele cunoscute.

« Această extracțiune e făcută astăzi în disproporție cu rezervele cunoscute și probabile și prezintă aspectul unei secări cât mai repezi și voite a zăcămintelor noastre.

« 11. Trebuie luate măsuri pentru a se mări coeficientul de industrializare a produselor petrolifere, spre a se obține cât mai multe produse superioare.

« 12. Transportul petrolului la mare trebuie să rămână în mâna Statului, care are dreptul de control și asupra conductelor private ce fac căraușie publică, pentru ca costul transportului să nu fie în disproporție cu valoarea mărfii și cu serviciul adus.

« 13. Distribuțiunea petrolului neputând fi obiectul unui monopol privat, la organizarea și funcționarea ei trebuie să ia parte Statul, producătorii și consumatorii.

« 14. Pentru a se putea ridica prețurile, astăzi prea joase ale produselor de petrol și al țițeiului, e necesar să se asigure prin convențiuni comerciale debușeurile trebuitoare pentru menținerea posibilităților de export.

« 15. Partidul național-liberal va încuraja concentrarea de grupuri petrolifere românești și le va susține pentru a asigura prosperitatea lor.

« 16. Partidul național-liberal va lua măsuri pentru utilizarea rațională și neîntârziată a gazelor naturale, pentru o mai bună valorificare a acestor bogății, astăzi în parte, arse fără folos. Pentru exploatarea de gaz metan din Ardeal se va menține principiul din legea minelor din 1924 și se va încuraja sporirea consumațiunii care va permite reducerea prețurilor.

« 17. Partidul național-liberal, conform cu principiile legii energiei, va încuraja înființarea de centrale electrice pe bazele cele mai raționale impuse de condițiunile locale ».

C. D. B.

ȘT. GEORGESCU-GORJAN. *Principii de Electrotehnică. Un vol. de 438 pag. T.-Țiu 1931.*

Autorul a urmărit cu această lucrare, să realizeze un manual de documentare asupra chestiunilor importante din electrotehnică, la dispoziția maeștrilor și lucrătorilor specialiști precum și a tehnicienilor de alte specialități.

Domeniul pe care și l-a fixat cuprinde:

a) Fenomenele și legile fundamentale ale electricității;

b) Măsurile electrice;

c) Pile și acumulatori electrici;

d) Mașini electrice, transformatori și convertizori;

e) Aparataj electric;

f) Câteva aplicațiuni ale motoarelor și acumulatorilor în special în industria minieră.

Celelalte chestiuni de electrotehnică cum sunt: instalațiile electrice, utilizări electrice, rețele de distribuție, centrale electrice și tracțiune electrică, nu au fost atinse decât în mod parțial în capitolele de aparataj și aplicațiuni în industria minieră.

În cadrul pe care și l-a delimitat autorul, tratează diferitele chestiuni în mod cât se poate de complet și detaliat, realizând un volum de 438 pagini cu 628 figuri. De altfel calitatea cea mai mare a acestei lucrări o constituie tocmai bogăția de material pe care îl conține sub forma de expuneri, explicațiuni, aplicațiuni numerice, figuri și fotografii.

De asemenea o mare calitate a lucrării o constituie claritatea și ușurința expunerilor și explicațiunilor, care având în vedere lectorul căruia îi sunt adresate, sunt bazate numai pe fenomenele fundamentale și lipsite de formule matematice care nu servesc decât ca mijloc de calcul elementar. Înțelegerea lor este foarte mult înlesnită prin foarte numeroase figuri cât se poate de sugestive, desenate cu îngrijire de cele mai multe ori în perspectivă.

În concluzie, față de obiectul pe care și l-a fixat și față de lectorul căruia îi este adresată tratatul d-lui *Șt. Georgescu-Gorjan*, constituie o lucrare extrem de meritoasă care umple un gol important în literatura noastră tehnică.

G. PETRESCU

AURELIAN Z. STRAT. *Des possibilités de développement Industriel de la Roumanie. Un volum de 262 pag. Paris 1932.*

În prima parte a lucrării autorul vrea să pună în evidență situația economică a României înainte de războiul mondial și mai ales schimbările care s-au produs acestei situații prin urmările războiului și după reformele ce s-au realizat. În acest scop primul capitol este destinat a arăta structura economică dinaintea de război, documentând această situație din punctul

de vedere agricol, industrial și a condițiilor sociale; în al doilea capitol se ocupă de schimbările aduse economiei naționale românești prin pierderile de oameni și cele materiale suferite din cauza războiului, ca urmare a reformei agrare și mărirea țării și realizarea unității naționale.

În al treilea capitol al lucrării este abordată situațiunea industriei, autorul căutând a caracteriza și clasifica această industrie românească. Iar în capitolul următor, sunt examinate condițiunile ce trebuiesc realizate pentru ca o țară să se îndrumeze spre industrializarea sa; și după considerațiuni de ordin general autorul examinează factorii acestei dezvoltări industriale: factorii teritoriali (materiile prime ale subsolului, compunerea chimică a solului, climatul, configurația teritorială), factorii demografici (densitatea populației, gradul de civilizație și caracterul poporului), factorul capitalist, mijloacele de transport. Un capitol special este destinat pentru a examina situațiunea izvoarelor de energie ale României (cărbune, petrol, gaze naturale, lemne, forțe hidraulice) și posibilitățile ce se oferă unei dezvoltări industriale a țării; iar în capitolul următor este privită problema izvoarelor de energie ale României din punctul de vedere al electrificării țării.

În a doua parte a lucrării autorul examinează situațiunea principalelor industrii românești, în perioada de după războiu; rând pe rând sunt trecute în revistă: industriile alimentare, industria lemnului, industriile mecano-metalurgice, industriile textile și a hârtiei, industriile chimice, industriile electrotehnice, industriile de construcții și de material de construcții, industria pielăriei.

În ultimul capitol, în care se ocupă de industrializarea României, autorul nu ajunge la concluziuni prea optimiste în această privință. Autorul consideră că mișcarea de industrializare s'a efectuat în mod artificial prin urmărirea politicii economice pe care Statul voia să o impună, și explică această evoluție prin dezvoltarea istorică a poporului român, prin dezechilibrul demografic, dar mai ales prin insuficiența capitalului.

Terminând, autorul nu vrea să trage concluzii asupra politicii economice ce ar trebui urmată de către România; autorul scriind această carte a urmărit să puie în evidență situația industriei românești creată de fapt în timpul războiului, a mijloacelor de care dispune, a evoluției ei după războiu și a situației sale de azi. Incheie totuși că aceste rezultate sunt destul de elocvente pentru a arăta, cu destulă claritate slabele posibilități de dezvoltare industrială a României.

Am ținut a menționa și analiza cartea d-lui *Aurelian Z. Strat*, ca fiind puțin favorabilă dezvoltării industriale a României; consider că este bine să fie cunoscută această lucrare de către toți acei ce au alte convingeri, decât autorul lucrării citate, în ceea ce privește rolul și importanța industriei pentru viața economică a țării.

C. D. B.

PAUL GR. I. DRAGOMIR. *Le problème des sources d'énergie en Roumanie. (Étude sur l'économie énergétique). Un volum de 120 pag. Paris 1932.*

Urmărind a trata problema energiei în cadrul special al României, autorul pune în curent publicul din străinătate cu această față a problemei economice românești.

Studiul începe cu o introducere în care se arată importanța izvoarelor de energie în general, și apoi importanța lor din punct de vedere național. Un întins capitol este destinat situațiunii mondiale a diferitelor izvoare de energie bazate pe documente variate.

Urmează apoi examinarea nevoilor de energie a României, după războiu; apoi expune politica combustibilului în România examinând-o sub două puncte de vedere: acel economic și acel al intereselor apărării naționale.

Servindu-se de o documentare după publicații și lucrări românești, autorul se ocupă de rezervele energetice ale României și arată apoi evoluția și importanța exploatării diferiților factori de energie în România.

Un ultim capitol tratează despre realizările și posibilitățile de electrificare a României. Iar pentru încheierea acestui studiu autorul termină lucrarea prin următoarea concluziune:

« Faire équiper les chutes d'eau, seulement autant qu'il est strictement indispensable et possible à des conditions avantageuses; éviter le plus possible d'investir des capitaux dans des entreprises de ce genre, qui paraissent, pour l'instant du moins, un peu trop onéreuses.

« Mener au maximum la captation et la distribution du gaz naturel combustible commode et bon marché; mais non sans avoir préalablement extrait la gazolène et en un mot après avoir épuisé tout le procès d'ennoblissement, qui grâce aux méthodes modernes peut s'effectuer dans une très grande mesure.

« Organiser pour le mieux possible le régime des forêts, afin de conserver l'immense fortune emprisonnée dans ce facteur tellement utile, également comme matière première et comme combustible.

« Mener au maximum l'ennoblissement du pétrole, c'est-à-dire tirer de ce facteur le plus grand avantage possible, comme nous avons eu l'occasion d'en parler plus haut. Ainsi on obtiendra le rendement commercial qu'il doit fournir. Mais concomitant avec les travaux d'ennoblissement du pétrole, il faut avoir le plus grand soin de ne pas épuiser inutilement ces réserves. Aménager une production rationnelle et encourager le perfectionnement des distillations successives, devrait être la principale préoccupation de l'État, par rapport à cet agent, pour s'assurer encore le plus longtemps possible sa collaboration.

« En ce qui concerne le charbon, à notre avis, c'est celui-ci qui en Roumanie est le facteur d'énergie de base, celui qui par son abondance et ses qualités, est destiné à rendre confiance à ceux qui ne peuvent

« se passer de ses services; mais pour cela il n'est pas dit qu'on doive se
 « permettre de manquer parfois d'égards envers lui. Non, car la moindre
 « faute commise dans la politique de l'exploitation des facteurs d'énergie
 « constitue une perte plus ou moins considérable et en tous cas irréparable.

« Vu les nécessités qui deviennent de plus en plus grandes, il est im-
 « pardonnable de laisser sciemment et sans raison se perdre la moindre
 « quantité de combustible, car l'importance des facteurs d'énergie est
 « tellement considérable, que toute grande faute commise en cette matière
 « constituerait un véritable crime envers l'Economie Nationale.

« Une fois le problème des sources d'énergie résolue la nation rou-
 « maine sera en possession de la base la plus solide, sur laquelle l'essor
 « de tous les points de vue du progrès social et économique pourra s'ap-
 « puyer pour gravir rapidement les sommets les plus élevés ».

C. D. B.

**Statistica uzinelor electrice din România pe anul 1931. Un volum de
 114 pag. publicat de către « A.P.D.E », Sibiu 1933.**

Această lucrare tipărită de către « Asociația Generală a Producătorilor și Distribuitorilor de Energie Electrică din România » prin îngrijirea Secției II « A.P.D.E. » Sibiu, este continuarea statisticelor apărute din 1920 până în 1930 sub îngrijirea fostei « Asociațiuni a uzinelor electrice din nouile provincii ale României », care avea sediul la Sibiu.

Este interesant a menționa modul cum a luat naștere și cum a funcționat această din urmă Asociație ¹⁾.

La 4 Octomvrie 1920 directorii uzinelor electrice din Ardeal și Banat s'au întrunit în Sibiu și au hotărât constituirea unei Uniuni a uzinelor electrice din nouile provincii în scopul de a încuraja și sprijini întreprinderile electrice în toate chestiunile ce priveau exploatarea de acest gen.

Astfel, printre punctele esențiale se pot cita:

1. Apărarea intereselor membrilor, atât față de autorități cât și față de furnizori;
2. Mijlocirea și cumpărarea materialelor de exploatare mai importante;
3. Alegerea unui comitet pentru elaborarea de expertize și aranjarea de discuțiuni și conferințe de specialitate;
4. Comunicarea reciprocă a rezultatelor de exploatare și *elaborarea unei statistici*;
5. Câștigarea calității de membru în sindicatele profesionale;

¹⁾ Asociația a purtat numele de « Reuniunea uzinelor electrice de pe teritoriile alipite ale României » din 1920 până în 1925 inclusiv, apoi « Uniunea uzinelor electrice din nouile provincii ale României » în anii 1926 și 1927 și în sfârșit « Asociația uzinelor electrice din nouile provincii ale României » din 1928 încoace.

6. Strângerea tuturor uzinelor electrice într'o Uniune generală.

La constituire numărul membrilor a fost de 25 pentru a deveni în 1927 de 62 și în 1930 de 74.

Președintele Uniunii a fost ales d-l Sigmund Dachler, Directorul General al Uzinei electrice din Sibiu.

Prima statistică editată de Uniune se referă la anul 1920, cuprinzând date statistice asupra a 48 de uzine electrice. Aceste statistici au apărut apoi regulat în fiecare an, fiind în continuu progres atât în ceea ce privește bogăția de date cât și numărul de centrale la care se referă datele.

În Septembrie 1931 cu ocazia constituirii «Asociației Generale a Producătorilor și Distribuitorilor de Energie Electrică din România», «Asociația uzinelor electrice din nouile provincii ale României»¹⁾ a fuzionat cu «Asociația Generală a Producătorilor și Distribuitorilor de Energie Electrică», transformându-se în Secția II Sibiu a acestei din urmă organizații.

În ceea ce privește redactarea statisticii, s'au luat măsuri ca aceasta să apară mai departe sub auspiciile «A.P.D.E.», Secția II Sibiu, oferindu-se să conducă lucrările.

Statistica pe 1931 cuprinde la început un tablou al localităților în număr de 373, alimentate cu energie electrică, cu indicarea felului curentului, tensiunii și frecvenței.

Urmează apoi datele statistice pentru următoarele subdiviziuni:

- I. Uzini electrice pentru distribuție publică;
- II. Uzini electrice aparținând întreprinderilor industriale;
- III. Tramvae și căi ferate electrice;
- IV. Linii electrice de transport pentru înaltă tensiune.

Datele subdiviziunilor I și II se referă la un număr de 210 centrale electrice și anume 168 centrale pentru distribuție publică și 42 centrale ale întreprinderilor industriale, cu o putere instalată în primele de 220.000 Kw și în ultimele de 118.000 Kw; deci în total cu o putere instalată de 338.000 Kw.

Energia produsă în aceste centrale în cursul anului 1931 se repartizează precum urmează:

I. Uzini electrice pentru distribuție publică . . .	309.779.000 k.W.o.
II. Uzini electrice aparținând întreprinderilor industriale	181.052.000 »
Total produs în 1931.	490.831.000 k.W.o.

¹⁾ Cu privire la activitatea din primii ani a acestei Asociațiuni transilvănene, a se vedea «Momente din activitatea Uniunii uzinelor electrice din nouile provincii ale României» (1920—1927), publicat în colecția de Monografii economice și statistice a «Institutului Național Român pentru Studiul Amenajării și Folosirii Izvoarelor de Energie».

Cum numărul de locuitori ai României după ultimul recensământ din Decembrie 1930 este de cca. 18.000.000, rezultă că avem în 1931 o consumație specifică de energie electrică pe cap de locuitor de:

$$\frac{490.831.000}{18.000.000} = 27,3 \text{ k.W.o./ cap locuitor.}$$

Unele centrale electrice în România nefiind însă cuprinse în statistica din 1931, urmează că putem mări această cifră cu cca. 10%, de unde ar rezulta pentru România o consumație specifică medie de cca. 30 k.W.o./cap locuitor.

Pentru a se vedea cum a evoluat în România producerea energiei electrice în ultimi 11 ani, ne vom servi și de datele statisticilor anterioare, de unde extragem:

Anul	Numărul de centrale	Puterea instalată K.w.	Cantitatea de energie produsă k.W.o.	Ore de utilizare a puterii instalată	Consumație specifică k.W.o. cap locuitor
1921	64	53.200	95.500.000	1.790	5,8
1922	67	51.500	103.900.000	2.010	6,3
1923	81	68.900	144.100.000	2.090	8,6
1924	81	74.700	156.900.000	2.100	9,3
1925	134	133.200	238.800.000	1.790	14,-
1926	146	173.300	385.100.000	2.220	22,3
1927	148	188.100	417.500.000	2.220	23,9
1928	156	233.600	473.500.000	2.020	26,8
1929	175	261.300	486.600.000	1.860	27,3
1930	188	268.900	495.200.000	1.840	27,5
1931	210	338.000	490.831.000	1.450	27,3

Menționăm că din aceste statistici rezultă pentru România între anii 1921—1925 o consumație specifică de energie electrică foarte redusă, din cauză că o mare parte din uzine nu trimiteau încă datele lor statistice și de exploatare Asociației.

De altfel din rubrica II-a, care indică numărul de centrale electrice, se vede că din 1921-1931 numărul acestora a crescut dela 64 la 210. Dintre acestea numai un mic număr sunt centrale noi, puse în funcțiune în ultimul timp, majoritatea fiind formată din uzinele existente, care au aderat ulterior la Asociație.

Tabloul de mai sus ne arată că în ultimii 4 ani consumația specifică de energie electrică a rămas aproape constantă cu toate că numărul de centrale electrice, la care se referă statistica a crescut dela 156 la 210.

Aceasta se datorește în special faptului că uzinele care deserveau industriile au suferit, din cauza crizei, însemnate reduceri de producție. De unde în 1928 cantitatea de energie electrică produsă de uzinele particulare era mai mare decât cea produsă de uzinele pentru distribuție publică, în 1931 această cantitate reprezintă abia 58% din prima. În această chestiune tabloul care urmează e destul de edificativ:

Anul	Uzinele pentru distribuție publică Energie produsă k.W.o. <i>A</i>	Uzini aparținând industriilor	
		Energie produsă k.W.o. <i>B</i>	Procentual față de <i>A</i> ‰
1928	223.200.000	250.300.000	112
1929	279.500.000	207.100.000	74
1930	293.900.000	201.300.000	68
1931	309.779.000	181.052.000	58

În partea III sunt cuprinse date asupra a 9 exploatare de tramvay electrice, de unde rezultă în general următoarele:

Lungimea totală a liniilor în exploatare	194 km.
Numărul total al vagoanelor motoare	533
Numărul total al vagoanelor remorci	275
Numărul total al călătorilor transportați în 1931	181.346.000
Energia electrică consumată	40.199.000 k.W.o.

A IV-a și ultima parte, se referă la liniile electrice de înaltă tensiune, aparținând unui număr de 19 întreprinderi.

Lungimea totală a acestor linii este de cca. 1.000 km., tensiunile respective fiind cuprinse între 3.000—110.000 V.

Ing. ALEXANDRINA G. PETRESCU.

*Journée du charbon pulvérisé. (Angleur-lez-Liège, 22 Octobre 1932).
Un volum de 292 pag. Liège 1933.*

Întrebuințarea cărbunelui pulverizat a găsit în ultimul timp numeroase aplicațiuni în diferitele domenii termotehnice; pe lângă o mai bună utilizare a puterii calorifice a cărbunelui întrebuințat sub această formă, pulverizarea mai are avantajul de a întrebuința și diferitele deșeuri care mai înainte erau pierdute, din punctul de vedere al utilizării calorifice și măreau numai grămezile în jurul minelor și uzinelor.

În țara românească cunoaștem patru aplicațiuni a cărbunelui pulverizat aplicat la focarele căldărilor uzinelor electrice: uzina Vulcan pentru

trebuințele exploatărilor miniere dela Soc. « Petroșani »; uzina din Anina aparținând Societății « Reșița » și deservind uzinele și fabricile metalurgice ale numitei Societăți; uzina dela Schitul Golești aparținând Societății « Lignitul » și transmițând energie electrică la București și uzina Șorecani care servește pentru alimentarea cu energie electrică a orașului Cluj. Pentru combustibilii noștri întrebuințarea lor sub forma pulverizată va putea deschide un întins câmp de aplicațiune.

Problema tehnică a întrebuințării cărbunilor pulverizați este studiată în toate țările industriale în vederea aplicațiunilor pentru încălziri de cazane cu aburi în instalațiuni fixe și mobile. În Belgia discuțiunea a fost organizată de către « l'Union des Ingénieurs techniques sortis de l'Institut Gramme de Liège » prin contribuțiunea oamenilor cunoscători ai chestiunii, sub președenția inspectorului general de mine, d-l *Victor Firket*. Volumul de care ne ocupăm cuprinde memoriile prezintate și discuțiunile urmate în reuniunea specială ce a fost ținută la 22 Octomvrie 1932.

În prima parte a reuniunii s'a pus chestiunile de interes general și studii combustiei și menționăm memoriile importante ce s'au prezentat și au dat loc la discuțiuni:

a) Combustiunea cărbunilor sub forma pulverizată a fost tratată în un memoriu general de către d-l *Roger Martin*, iar d-l *Emilio Damour* a expus bazele științifice ale combustiei încercând a stabili o doctrină generală pe baza câtorva date din experiențe; asupra acestei din urmă comunicări s'a făcut o discuțiune mai întinsă.

b) Dimensionarea camerelor de combustie formează obiectul unui raport prezentat de către d-l *A. de Smaele*, la care a răspuns d-l *Emilio Damour*.

c) D-l *André Grebel* prezintă o importantă contribuțiune cu privire la mecanismul combustiei cărbunilor pulverizați, care de asemeni a dat loc la câteva discuțiuni.

d) Un studiu critic comparativ între întrebuințarea cărbunilor pe grile mecanice sau a cărbunilor sub forma pulverizată a fost prezentat de către d-l *Charles Le Docte* ajungând la concluziunea interesantă că întrebuințarea cărbunilor sub forma pulverizată nu este economică decât cu condițiunea de a avea un randament ridicat, și că foarte puțin poate influența ca variațiuni în acest randament să se producă; urmează din această concluzie că întrebuințarea cărbunilor pulverizați trebuie bine studiată înainte de a fi aplicată, și apoi riguros urmărită în exploatare pentru a nu compromite rezultatele bune ce pot fi realizate.

e) D-l *Fr. Schulle* a făcut o expunere asupra aplicațiunii cărbunilor pulverizați în Germania trecând în revistă: prepararea cărbunilor (uscarea, sfărâmarea, separațiunea, etc.) transportul cărbunelui pulverizat, aparatele de ars cărbunele pulverizat, camerele de combustie, praful în fum, etc.

În a doua parte a reuniunii s'a abordat problemele cu privire la întrebuințarea cărbunelui pulverizat pentru obținerea abuzului; între lucrările prezintate în această secțiune menționăm:

a) Influența ce aerul camburant prea încălzit are asupra arderii cărbunilor pulverizați în focare cu pereți reci, constituie studiul prezentat de către d-l *I. A. Smulders*. Incercări asupra camerei de combustie cu pereți reci, este prezentat și în studiul d-lui *Georges Beaufaux*.

b) Asupra camerei de combustie *Bailey* și a aparatului întrebuițat pentru arderea cărbunelui pulverizat, a referat d-l *G. R. Crammond* într'un foarte interesant studiu arătând că asemenea camere de combustie s'au construit pentru căldări ce vaporizează, în mod normal, 490.000 kgr. de aburi.

c) D-l *T. Steinmetzer* prezintă chestiunea întrebuițării deșeurilor de mină brute, nepulverizate, scoțând în evidență interesul pentru a putea utiliza un subprodus ce rămâne dela prepararea mecanică a cărbunelui; această problemă prezintă un deosebit interes pentru combustibilul de întrebuițat la exploatarea de cărbuni.

d) D-l *Maurice Bulle* face o expunere asupra echipamentului rațional ce-l necesită arderea cărbunelui pulverizat în căldările marine.

e) D-l *Richard Vincotte* prezintă un studiu în care arată starea actuală a tehnicii apelor întrebuițate pentru producerea aburului ocupându-se de fenomenul depozitelor de materii solide ce apele depun, de corosiunile ce se produc și de influența asupra purității aburilor produși. Capitolul relativ la precipitații și la mijloacele de a le combate constituie un studiu complet al fenomenului și a diferitelor substanțe întrebuițate pentru epurarea apelor, și dezincrustarea depozitelor.

f) D-l *Anatole Rollet* expune considerațiuni cu privire la punerea la punct a nestabilității de producerea aburului, prin utilizarea cărbunilor pulverizați la centrala electrică dela *Wérister*, la minele de cărbuni cu același nume.

g) Chestiunea produselor refractare întrebuițate în camerele de combustie a cărbunelui pulverizat, formează obiectul unui studiu prezentat de către d-l *A. Clausset*.

h) D-l *Victor Koch* se ocupă de electrofiltrele pentru fumul ce rezultă dela căldările încălzite cu cărbune pulverizat, în scop de a face să se depună părțile solide cari sunt antrenate în coș. Acest studiu a dat ocazie unui schimb de păreri pe bază de observațiuni practice. Aceași problemă a debarasării fumului de praful în suspensie, este expusă și de către d-l *Emile Crombé*, cu privire la încercările făcute pe cale umedă.

i) D-l *Eugène Leclercq*, a prezentat un studiu cu privire la reîntrebuițarea în camerele de combustie a deșeurilor uscate provenind dela arderea cărbunilor pulverizați; avantajele sistemului sunt mari pentru cheltuieli de instalațiuni ușor amortizabile.

În a treia parte a lucrării reuniunii s'a abordat problema întrebuițării cărbunilor pulverizați în cuptoare, chestiune de o mare importanță pentru o țară industrială ca Belgia. În această categorie de lucrări menționăm:

a) Studiul d-lui *Paul Frion* cu privire la întrebuițarea cărbunelui pulverizat pentru obținerea fontei, prin cuptoare rotative (*Serci*, *Stein-Brockelsberg*, etc.). Asupra cuptorului rotativ fuziune, întrebuițat pentru

obținerea fontei, cu ajutorul cărbunelui pulverizat, a referat și d-nii: *I. Gaffart și F. Boussard*.

b) Cu privire la întrebuințarea cărbunelui pulverizat în cuptoarele siderurgice de reîncălzire, a prezentat o lucrare d-l *Georges Pepinster*.

În a patra și ultima parte, a programului reuniunii, s'au prezentat lucrări cu privire la prepararea cărbunelui pulverizat (uscarea, sfărâmarea, transportul) dintre cari menționăm:

a) Lucrarea d-lui *Léon Hennau* cu privire la alegerea de făcut între dispozitivele de sfărâmare și de utilizare a cărbunelui pulverizat.

b) Utilizarea deșeurilor de triaj pentru încălzire fără a mai fi pulverizați, este o chestiune tratată de către d-l *Léon Dupont*.

c) Uscarea combustibilului combinată cu pulverizarea sa este expusă de către d-l *W. Eglinger*.

d) Problema pulverizării cărbunilor și a aparatelor aferente, formează obiectul mai multor studii. D-l *Joseph Boseret* examinează considerațiunile de avut în vedere la procurarea unui aparat de sfărâmat cărbunele, cu mare sau mică viteză; d-l *Maurice Van de Voorde* se ocupă în special de aparatele de sfărâmat cărbunele, cu mare viteză; d-l *Robert Hautier* expune considerațiuni asupra ventilării aparatelor cu bile pentru sfărâmatul cărbunilor; d-l *Fernand Poitte* se ocupă de îmbunătățirile aduse aparatelor pendulare cu ulei și circulație de apă ce sunt întrebuințate pentru sfărâmarea cărbunilor.

e) Curățirea prin filtre a prafului gazelor aparatelor de uscat cărbunii și de excesul de aer a sistemelor de sfărâmat, este prezentată în referatul d-lui *F. Ginsbach*.

f) D-l *Raymond Nuyens* prezintă câteva observațiuni practice asupra transportului cărbunelui pulverizat prin tancuri suflante; d-l *A. Frérotte* expune un nou transportor pentru cărbunii pulverizați; iar d-l *René Brumagne* se ocupă de uzura ventilatoarelor servind la transportul cărbunilor pulverizați și la aspirarea fumului încărcat cu praf.

C. D. B.

Al unsprezecelea congres A.G.I.R. (Brașov 10—15 Octomvrie 1932).
Vol. I: Comunicările prezentate la problema comunicațiilor. On volum de 214 pag. publicat de către «Asociațiunea Generală a Inginerilor din România», București 1933.

Congresele ținute de către inginerii din România sunt ocazii când oamenii de specialitate, cu o cultură științifică și tehnică deosebită și bazați pe întinse experiențe, aduc contribuțiuni la diferitele probleme în legătură cu așezarea economică a țării. Începând dela primul Congres al inginerilor, care a avut loc la Iași, în toamna anului 1921, lucrările acestor congrese constituie un material documentar de o mare valoare pentru toți acei ce se interesează de evoluția tehnică și a vieții economice la noi în țară.

În volumul de care ne ocupăm, sunt publicate un număr de 25 comunicări cu privire la problema comunicațiilor și care tratează diferitele fețe ale acestei probleme: armonizarea diferitelor mijloace de transport; cheștiunea căilor ferate din punctul de vedere bugetar, tarifar și al raționalizării; cheștiunea combustibilului la C.F.R.; întreținerea materialului rulant și politica reînnoirii lui; lucrări noi de căi ferate; cheștiunea drumurilor; cheștiunea magaziiilor cu silozuri.

În legătură cu *problema energiei* menționăm următoarele comunicări referitoare la cheștiunea combustibilului C.F.R.:

Contribuțiuni la cunoașterea problemei combustibilului mineral și la stabilirea politicii de stat în materie de combustibil (*G. Damaschin*).

Câteva aspecte statistice în industria carboniferă română (*I. E. Bujoiu*).

Problema combustibilului românesc; Aprovizionarea căilor ferate române (*P. Bejan*).

Problema combustibilului la căile ferate române (*I. Ganițchi*).

Epurarea și sortarea cărbunilor (*A. Balș*).

Prelucrarea cărbunilor (*Gr. Schileriu*).

Stabilirea pe cale teoretică a relațiunii dintre prețurile medii ale unei tone de apă vaporizată din două zone vecine pentru a avea un minim de cheltuială totală de combustibil (*R. Augustin*).

Considerațiuni asupra costului real al transportului combustibilului (*R. Augustin*).

Carburanți și motoarele cu explozie (*T. Dobrescu*).

C. D. B.

Dare de seamă a primului Congres al Asociațiunii Inginerilor diplomați ai Școalei Politehnice „Regele Carol II-lea” din București. Un volum de 536 pag., București 1933.

Cu ocazia împlinirii a 10 ani dela înființarea Școalei Politehnice din București, absolvenții celor zece prime promoții s'au întrunit în un Congres care a avut loc, în localul Școalei, în zilele de 29 și 30 Noemvrie 1931. Această manifestare a fost de natură a pune bazele solidarității care trebuie să existe între inginerii români, pentru a-și putea coordona și îndruma activitatea în interesul general al țării.

La acest Congres inginerii absolvenți ai Școalei Politehnice din București, au prezentat numeroase lucrări cu caracter științific-tehnic și economic, abordându-se aproape toate problemele în legătură cu evoluția noastră în domeniul tehnic și economic, precizând stadiul anumitelor probleme și dând indicațiuni de o mare valoare pentru viitor.

Lucrările prezentate Congresului sunt grupate în trei categorii: *a*) Chestiuni tehnice cu privire la construcții, electrotehnică, mecanică, mine și metalurgie; *b*) Chestiuni economice; și *c*) Chestiuni profesionale și de învățământ tehnic. Nu putem să ne ocupăm de toate comunicările prezentate și cari figurează în volumul ce s'a publicat; menționăm

numai acele lucrări ce au o legătură cu câmpul de activitate al « I.R.E. »-ului.

D-l P. Dîmo, a prezentat un studiu cu privire la *electrificarea rurală*, în care expune caracterul general al problemei și aduce exemple dela electrificări rurale efectuate în Anglia, Belgia, Franța, Suedia, etc.

D-l Șt. Georgescu-Gorjan prezintă un studiu cu privire la *schimbarea frecvenței în rețelele de curent alternativ*, problemă ce se pune în producția și distribuția energiei electrice la noi în țară, datorită diversității frecvențelor uzuale ce erau întrebuințate în regiunile țării care se găseau, până la terminarea războiului, sub regimuri politice diferite.

D-l Emil Ionescu prezintă rezumatul unui studiu cu privire la *electrificarea generală a țării*, în care arată situația problemei la noi în țară și tendințele ce se manifestă în această direcțiune.

Și în legătură cu chestiunea izvoarelor de energie, și în special la exploatarea petrolifere, mai menționăm și lucrările prezentate de către d-nii T. P. Ghițulescu și M. Socolescu cu privire la problema *prospecțiunilor miniere* și d-l C. Paraschivescu, cu privire la *forajele și exploatarea petrolului*.

Iar între lucrările din domeniul economic, menționăm pe următoarele cu un caracter mai general: *protecționismul și economia noastră* de d-l F. Issărescu; *politica de stat în materie de petrol* de d-l C. Paraschivescu.

Lucrările menționale și toate celelalte comunicări prezentate la Congresul din Noemvrie 1931, constituiesc un important material folositor pentru toate persoanele ce se interesează de problemele tehnico-economice în legătură cu așezarea economică a țării.

Pentru acest motiv, volumul cuprinzând darea de seamă, publicat de către « Asociația Inginerilor diplomați ai Școalei Politehnice « Regele Carol II » din București nu trebuie să lipsească din biblioteca vreunui inginer sau economist.

15 Aprilie, 1933.

C. D. B.

„Buletinul Asociației generale a producătorilor și distribuitorilor de energie electrică din România“. (*Publicațiune periodică: Anul I, No. 1/Octomvrie 1932 în 26 pag.; Anul I, No. 2—3/ Noemvrie — Decemvrie 1932 în 36 pag.; Anul II, No. 1/Ianuarie 1933 în 28 pag.; Anul II, No. 2 — 3/Februarie — Martie 1933 în 20 pag.; Anul II, No. 4/Aprilie 1933 în 24 pag.*).

Răspunzând unei reale necesități, Direcțiunea « Uzinelor Comunale București » a luat inițiativa și a înființat în Septemvrie 1931 « *Asociația generală a producătorilor și distribuitorilor de energie electrică din România* » (A.P.D.E.), organizațiune cu caracter profesional pentru urmărirea intereselor întreprinderilor de producere și distribuire a energiei electrice, și a tuturor chestiunilor în legătură. Asociațiunea românească este afiliată « *Uniunii internaționale a producătorilor și distribuitorilor de*

energie electrică » (Unipède) cu sediul la Paris. Până la data înființării Asociațiunii românești, legătura cu Uniunea internațională era făcută provizoriu prin unul din comitetele I.R.E.-ului; caracterul Institutului nostru nu corespundea însă acestor preocupări cu caracter profesional, așa încât « Institutul Național Român pentru Studiul Amenajării și Folosirii Izvoarelor de Energie » a considerat ca foarte necesară crearea Asociațiunii și a privit cu multă simpatie inițiativa luată de către U.C.B., acordând un larg concurs pentru înființarea A.P.D.E. Sperăm că urmărindu-ne fiecare cadrul activității noastre proprii, « A.P.D.E. » și « I.R.E. » se vor găsi în viitor, în o strânsă legătură pentru folosul intereselor generale ale economiei electrice în România.

Buletinul ce a început să publice A.P.D.E. este « organul de legătură continuă prin care să se poată comunica membrilor datele care îi interesează, așa precum apar ele treptat: legislațiile, regulamentele, demersurile făcute în interesul general și profesional, dispozițiunile ministeriale, chestiunile juridice, experiențele, rezultatele obținute la noi și în străinătate, relații cu Asociațiunile similare și diverse manifestări din domeniul tehnicii speciale ale profesiei » după cum președintele A.P.D.E. se pronunță în cuvântul cu care începe publicarea acestei reviste.

Buletinul publică în primul rând dările de seamă ale întrunirilor și lucrările diferitelor organe ale Asociațiunii, statistici de exploatare, demersurile cu caracter profesional făcute în diferitele chestiuni de ordin general, informațiuni privitoare la exploatarea de producere și distribuție a energiei electrice, etc.

În afară de această parte informativă și documentară, « Buletinul A.P.D.E. » a publicat în primele patru numere și câteva articole cu privire la chestiunile în legătură cu producerea și distribuția energiei electrice și între acestea menționăm:

Puterea de consum a publicului nostru și exploatarea noastră electrice, comunicare făcută de către d-l Dr.-Ing. C. Miklósi la adunarea unei secțiuni a Asociațiunii, în care autorul bazat pe date dela exploatarea străine și din țară, examinează influența tarifelor întreprinderilor de transmisie și de distribuție a energiei electrice asupra condițiilor de funcționare și de rentabilitate a întreprinderilor.

Dificultățile electrificării rurale, lucrare în care autorul ei d-l N. Negrescu, arată cu cifre că din punctul de vedere al electrificării România se găsește printre ultimele state ale Europei, și foarte slabă este difuziunea energiei electrice în populațiunea rurală. Autorul examinează cauzele acestei situații și încearcă a indica soluțiuni.

Înterupătorii de curent continuu cu declanșare extrarapidă, este studiul în care d-l P. Lolescu arată că asemenea întreruptori permit a evita deteriorările datorite curenților de scurt circuit, de a evita producțiunea flăcărilor la colectoarele mașinilor rotative și protejarea redresorilor cu vapori de mercur.

Racordarea la rețelele electrice a transformatorilor pentru sudură cu arc, constituie o scurtă notă a d-lui Dr.-Ing. C. Miklósi.

Necesitatea unei intense propagande pentru mărirea consumului de energie electrică formează obiectul articolului: *Intre producători și consumatori*, publicat de către d-l M. F. Economu.

Contribuțiuni la studiul fenomenului de rupere al arcului electric alternativ, este studiul publicat de către d-l G. M. Blank.

Contorii pentru tarif multiplu cu relee de frecvență muzicală comandate dela distanță, constituie comunicarea pe care d-l E. Bodea a făcut-o la Cercul electrotehnic, în cursul acestei ierne.

Menționăm și două note publicate de către d-l E. Bodea: una relativ la costul energiei electrice produsă prin motoare « Diesel » și alta cu privire la forma de tarif casnic preferat în America.

C. D. B.

Buletinul trimestrial al Institutului românesc de conjunctură. Anul I, No. 1—2. Un volum de 194 pag. București 1933.

De câțiva ani, s'a introdus în străinătate coordonarea și interpretarea conjuncturală a datelor statistice strânse de către diferitele organizațiuni și care constituiau de multe ori un material documentar foarte valoros dar greu de întrebuințat pentru concluziuni reale și prevederi de viitor. Prin acest studiu conjunctural datele statistice au căpătat valoarea lor adevărată și alături de știința statisticii s'a dezvoltat această nouă și atât de folositoare știință a conjuncturii, a coordonării și interpretărilor datelor strânse de oficiile statistice. Această analiză conjuncturală s'a început abia la 1919, prin comitetul de cercetări economice dela Universitatea Harward, și de atunci numeroase institute de conjunctură s'au înființat în diferitele părți ale lumii; și din aceste instituțiuni au eșit lucrări importante pentru studiul evoluției economice a timpurilor prin care trecem. La noi în țară, Institutul de conjunctură, s'a înființat anul trecut, din inițiativă particulară, și volumul de care ne ocupăm constituie prima lucrare de conjunctură întocmită în țara noastră, bazată pe datele statistice ale Institutului Oficial de statistică generală; rezultatele conjuncturale au o valoare în directă legătură cu exactitatea datelor statistice care au servit ca bază a lucrării.

Acest prim volum al « Buletinului Institutului românesc de conjunctură » începe cu un articol introductiv, în care se face istoricul dezvoltării studiilor conjuncturale, și se explică rostul instituțiunii românești. Urmează apoi studii documentare cu privire la diferitele ramuri de activitate economică a țării noastre: agricultura, minele, industrii, transporturile, finanțele publice, comerțul exterior.

Lucrarea este documentată cu numeroase tablouri și grafice foarte clare și se prezintă în o execuție care poate face cinste oricărei instituțiuni științifice din occident. Este o operă folositoare care face onoare inițiatorilor și colaboratorilor.

C. D. B.

